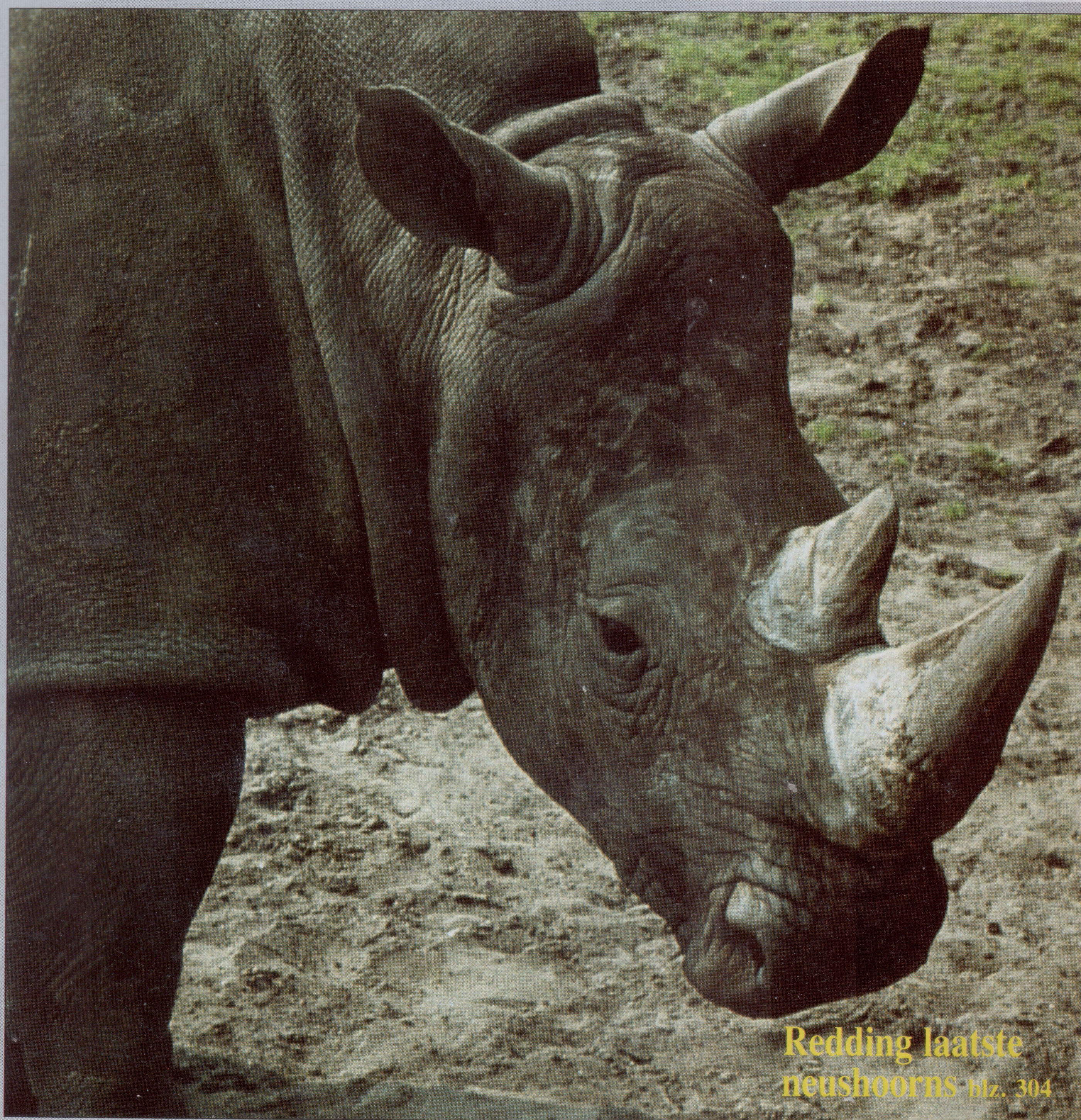
MAGAZINE OVER MENS, NATUUR, WETENSCHAP EN TECHNIEK

Mens & Wetenschap

18e jaargang nr. 5 1991. Losse nummers f 8.50 Bf.168



Redding laatste neushoorns blz. 304

DJO De Jonge Onderzoekers



Astronomische telescoop op parallactisch statief

f 895,-

("afhaal"prijs, verzendk. f 25,-)
normaal f 995,-

De telescoop zelf: 60 mm objectief, achromatisch (two-ply), gecoat. Brandlengte van 900 mm. Oplossend vermogen 1.93". Visuele magnitude 11.0
Vergrotingen: 41x, 100x en 225x. Met Barlowlens 82x, 200x en 450x Speciale zoeker 6x30.
Parallactische montering op stevig houten statief, in hoogte verstelbaar en uitgerust met schemerverlichting!
Geschikt voor uitbreiding met elektrische besturing.
Accessoires: 3 oculairen (4, 9 en 22 mm), zenitprisma, omkeerprisma (waarmee de telescoop ook voor "aards" gebruik geschikt wordt), zonneprojectieset om de Zon (zonnevlekken) te bekijken (oculairzonnefilters zijn taboe).
Te bestellen door overmaking van f 920,- op giro 4998215 t.n.v. Mens en Wetenschap te Huizen; bij afhalen in Huizen betaalt u contant f 895,- waarbij u bovendien nog de nodige extra mondelinge uitleg en waardevolle adviezen ontvangt.
(Wijzigingen voorbehouden)

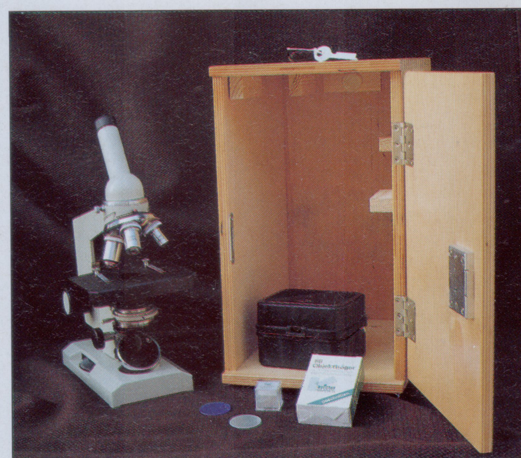


Geheel gemodificeerde Zenit spiegelreflexcamera 12 XP

voor slechts

f 275,-
(inclusief verzendkosten)

Uitgerust met de bekende en optisch van uitstekende kwaliteit zijnde Helios 2/58, scherpstelling van 0,5 tot oneindig.
Sluitertijden van 1/30 tot en met 1/500 plus B en T. Met zelfontspanner en aansluiting flitser.
Door de lens belichtingsmeting, in zoekerbeeld zichtbaar d.m.v. rode indicatielichtjes. Dus: steeds goed belichte foto's en/of dia's.
De prijs is inclusief een stevige tas, draagriem en.... batterijen.
Meteen gebruiksklaar. Bovendien 2 jaar garantie.
Te bestellen door overmaking van f 275,- op giro 4998215 t.n.v. Mens en Wetenschap te Huizen. (Wijzigingen voorbehouden)



Professionele microscoop type S11.

f 790,-
(incl. verzendkosten)

Maar tevens ook een systeemmicroscoop, dat wil zeggen later altijd uitbreidbaar met alle mogelijke accessoires. Een microscoop, eenvoudig van uiterlijk en bediening, stabiel en levenslang gegarandeerd door zijn stevige constructie.
Revolverkop met 3 objectieven: 8x, 20x en 40x (de laatste verend uitgevoerd). Oculairen: 7x en 15x, compensatie.
Vergrotingen: 56x, 120x, 140x, 280x, 300x en 600x.
Microfijnstelling in de voet (uitermate handig).
90 graden roterende waarnemingstube.
Licht/donkerveldcondensor met diafragma.
Gratis erbij een doosje met 50 stuks preparaatglazen, 100 stuks dekglaasjes en.... polarisatiesetje!
En niet in een simpele schuimplastic verpakking, néé, uw microscoop ontvangt u in een oerdegelijke, dubbelgelakte houten kist (die normaal al bijna 90 gulden kost).
Te bestellen door overmaking van f 790,- op giro 4998215 t.n.v. Mens en Wetenschap te Huizen. Nog beter: kom hem zelf halen, dan krijgt u nog extra uitleg en veel advies (gratis en graag).
(Wijzigingen voorbehouden)

Mens & Wetenschap

Mens/medisch

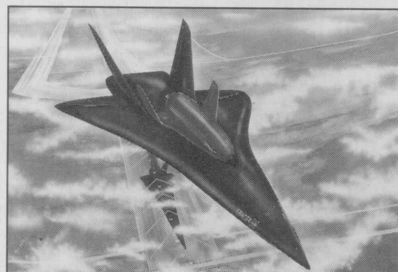


Natuur/milieu

Astronomie/meteorologie

Techniek/informatica

Ruimtevaart/luchtvaart



De Stichting MENS EN WETENSCHAP heeft als doel het zo veel en zo breed mogelijk verspreiden van kennis op het gebied van mens, natuur, wetenschap en techniek. Zij doet dit door het redigeren en samenstellen van publikaties, zoals "Mens & Wetenschap" en "WEETIK", en het bevorderen en ondersteunen van educatieve activiteiten en van onderzoek met het doel de kennis op het gebied van mens, natuur, wetenschap en techniek te vergroten.

HOOFDREDACTIE:
A.C.Sabelis

REDACTIE:
drs.H.Boncz, drs.H.Eggen, C.Laban, G.J.van Lonkhuyzen, Elze Mulder, drs.D.H.Schlötz, E.M.van der Sijde, C.Steijger.

MEDEWERKERS:
drs.J.Beek; H.Betlem; drs.H.Blankesteijn; dr.W.Boland; dr.J.van Diggelen; K.Elhorst; H.Geurts; A.Knuistingh Neven, arts; O.Kruijt; H.Schouten; F.Siemensma; prof.dr.A.Stolk; dr.W.van Tend; J.Terweij; drs.K.Velt; D.E.Vos; Dr.G.E.Willemsen.

ABONNEMENTEN:
voor Nederland f 65,- per jaar.
Buitenland f 90,- per jaar.
Schoolabonnementen f 39,50 per jaar.
Jongeren beneden 21 jaar f 55,- per jaar (geboortedatum opgeven).
WAO-ers en AOW-ers: f 49,50 per jaar.
Opgaven: Stichting Mens en Wetenschap, Postbus 108, 1270 AC Huizen-Nh.
Tel. 02152-58388
Event. opzeggen: 2 maanden vóór afloop abonnementstermijn.
BELGIË: Voor inlichtingen, opgaven en distributie: Ed Soumillion, Massenetlaan 28, 1190 Brussel. ☎ 02/345.91.92.
PR.000-0069021-54

VORMGEVING:
Léon Honings (MPO - Huizen)

LITHOGRAFIE:
Reproscan - Meppel

DRUK:
N.D.B. - Zoeterwoude

REDACTIE-ADRES:
Postbus 108, 1270 AC Huizen-Nh.
☎ 02152-58388
Voor DJO: W.Pyrmontsingel 16, 6521 BC Nijmegen, Sdr 080-229549

DISTRIBUTIE:
Boekhandel: Betapress b.v., Gilze
☎ 01615-7800

ADVERTENTIES:
EUR-AD Hoogeveen
☎ 05280-70487, fax 05280-79832

Verantwoordelijke uitgever voor België:
M.Th. Soumillion, Massenetlaan 28,

Mens en Wetenschap verschijnt acht keer per jaar.

ISSN 0921-559X

Lia van Loon

Leiden: De tentoonstelling "Oermens in Nederland - Leven in de Oude Steentijd" is tot en met 1 september te zien in het Rijksmuseum van Oudheden. Er wordt ingegaan op de opgraving in de leemgroeve Belvédère nabij Maastricht waar tien jaar lang opgravingen zijn verricht naar de sporen van jagers die hier 250.000 jaar geleden hun kamp hadden. Centraal staan de vondsten en de methoden van de archeologen. Veel aandacht wordt besteed aan het gebruik van werktuigen van vuursteen. De openingstijden zijn van dinsdag tot en met zaterdag van 10.00 tot 17.00 uur en op zondag van 12.00 tot 17.00 uur. Het adres is Rapenburg 28 in Leiden, telefoon 071-146246.

Denekamp: Tot 21 oktober is in het museum Natura Docet de tentoonstelling "Dino in Denekamp" te zien. Wat zijn dinosauriërs? In wat voor wereld leefden ze? Waarom zijn ze uitgestorven? Waar worden hun skeletten gevonden? Waren er dinosauriërs in Nederland? Waren er ook kleine soorten? Konden dinosauriërs fluiten? Op al deze vragen wordt er op deze tentoonstelling een antwoord gegeven. Er zijn ca. 20 verschillende skeletten te zien van dinosauriërs en hun tijdgenoten. Het skelet van de grootste dinosaurus, de 12 m hoge Brachiosaurus, komt speciaal voor deze gelegenheid uit Berlijn. De openingstijden zijn van zondag tot en met vrijdag van 10.00 tot 17.00 uur. Het adres is Oldenzaalsestraat 39-41 in Denekamp, telefoon 05413-1325.

Rotterdam: In het Maritiem Museum zijn tot het eind van het jaar de exposities "Schatkamer" en "Open Depot" te zien. In de "Schatkamer" zijn allerlei bijzonderheden te zien die door zeevarenden zijn verzameld, terwijl "Open Depot" een beeld geeft van de museumcollectie aan de hand van scheepstekeningen, uniformen, navigatie-instrumenten, foto's en atlassen. De openingstijden zijn van dinsdag tot en met zaterdag van 10.00 tot 17.00 uur en op zondag van 11.00 tot 17.00 uur. Het adres is Leuvehaven 1 in Rotterdam, telefoon 010-4139160.

Nijverdal: In het gemeentehuis is sinds kort een expositie ingericht onder de naam "Geologie van de Sallandse Heuvelrug en omgeving". De expositie bevat twee aan de gemeente Hellendoorn geschonken collecties zwerfstenen en fossielen. Deze zijn in drie groepen onderverdeeld: door de Rijn en Maas naar ons land aangevoerde stenen, fossielen, en zwerfstenen die door het landijs hier zijn gebracht. De openingstijden zijn van maandag tot en met vrijdag van 9.00 tot 12.00 en van 14.00 tot 17.00 uur. Het adres is het Raadhuis te Nijverdal, telefoon 05486-54446.

Amsterdam: In de Lichthal van het Tropenmuseum is tot en met 25 augustus de expositie "125 jaar verzamelen - het Tropenmuseum pakt uit" te zien. De expositie toont hoe de huidige collectie van het museum tot stand is gekomen. Er zijn stukken te zien die jarenlang niet zijn getoond. De bezoekers krijgen de kans eens een blik in de "keuken" van het museum te werpen. De openingstijden zijn van maandag tot en met vrijdag van 10.00 tot 17.00 uur en op zaterdag en zondag van 12.00 tot 17.00 uur. Het adres is Linnaeusstraat 2 te Amsterdam, telefoon 020-5688200.

Dordrecht: Van 16 juni tot 15 september is in het bezoekerscentrum De Hollandse Biesbosch de tentoonstelling "Wetlands" te zien. Er wordt aandacht besteed aan het begrip "Wetland", wat dat precies is, en welke delen van Nederland en de rest van Europa tot de wetlands behoren. Door middel van een diorama, drukknopsystemen en panelen met teksten en foto's wordt een en ander duidelijk gemaakt. Voorts heeft dit centrum aan de rand van een waterplas een burcht voor bevers gemaakt. Hierin kunnen de bevers overdag slapen. Tegen de burcht aan is een observatiehuisje gebouwd van waaruit bezoekers door een raam in de zwak verlichte beverburcht kunnen kijken. Om de bevers buiten de burcht te kunnen zien is een observatieplateau gemaakt. Hier staat de bezoeker ongeveer drie meter boven het bevergebied. De bevers zijn enkele jaren geleden vanuit Oost-Duitsland weer in de Biesbosch uitgezet. De observatieposten zijn via een smal paadje en een loopbrug te bereiken vanaf het bezoekerscentrum. De openingstijden van het observatiehuisje zijn van dinsdag tot en met zondag van 9.00 tot 17.00 uur en na 1 april ook op maandag van 12.00 tot 17.00 uur. Het observatieplateau is altijd vrij toegankelijk. Dit biedt de mogelijkheid om juist in de schemering of in het licht van de maan de bevers bezig te zien. Het adres is Baanhoekweg 53 in Dordrecht, telefoon 078-211311.

Tilburg: Tot 8 september is nog de tentoonstelling "Kinderen zijn hinderen" te zien in het Noordbrabants Natuurmuseum. Deze tentoonstelling gaat in op allerlei voortplantingsstrategieën. In de natuur wordt die strategie geselecteerd die de grootste kans biedt op volwassen nakomelingen. De tentoonstelling bestaat uit een aantal objecten die het verhaal van de ouder-kind-relatie verduidelijken. De openingstijden zijn van dinsdag tot en met vrijdag van 10.00 tot 17.00 uur en zaterdag en zondag van 13.00 tot 17.00 uur. Het adres is Spoorlaan 434 in Tilburg, telefoon 013-353935.

Nijmegen: In het Natuurmuseum Nijmegen is tot 1 juli de spannende tentoonstelling "Speuren naar Sporen" te zien. Een expositie die een indruk geeft van de meest uiteenlopende soorten sporen die door dieren worden achtergelaten. Deze lopen uiteen van pootafdrukken tot uitwerpselen en van braakballen tot nesten. De openingstijden zijn van maandag tot en met vrijdag van 10.30 tot 17.00 uur en op zondag van 13.00 tot 17.00 uur. Het adres is Gerard Noodtstraat 21 in Nijmegen, telefoon 080-230749.

Rotterdam: Tot en met 27 oktober is in het belastingmuseum Prof.dr.Van der Poel de tentoonstelling "Elck vischt om voordeel, de staatsloterij en haar voorgangers" te zien. De staatsloterij is altijd een omstreden inkomstenbron geweest voor de diverse regeringen. Dit en vele andere zaken worden belicht op deze tentoonstelling. De openingstijden zijn van dinsdag tot en met vrijdag van 10.00 tot 17.00 uur en op zaterdag en zondag van 11.00 tot 17.00 uur. Het adres is Parklaan 14 in Rotterdam, telefoon 010-4365629.

Leeuwarden: De tentoonstelling "De potvis" is van 17 mei tot 6 oktober te zien in het Fries Natuurmuseum. Aandacht wordt besteed aan de biologie van deze walvisachtige. Er is onder meer een 15 meter lang en 800 kilo zwaar skelet te zien van een potvis die voorjaar 1990 op Terschelling strandde. Voorts zijn er stukken huid en amber en een 15 meter lange walvisboot, die gebruikt werd bij de jacht op walvissen bij de Azoren. De openingstijden zijn van dinsdag tot en met vrijdag van 10.00 tot 17.00 uur en op zaterdag van 13.00 tot 17.00 uur. Het adres is Schoenmakersperk 2 in Leeuwarden, telefoon 058-129085.

Heerlen: In het Thermenmuseum is tot en met 1 juli de expositie "Aquincum, Romeins Boedapest" te zien. Door middel van vondsten toont deze expositie aan, dat er grote overeenkomsten bestaan tussen het leven in het oude Boedapest - of Aquincum, zoals het in de Romeinse tijd heette - en het leven in ons land. Beide provincies lagen aan de grens van het Romeinse Imperium en in het gebied van Aquincum werd dezelfde strategie toegepast als in het rivierengebied van ons land. Het 10e legioen dat tot na 104 na Chr. in Nijmegen is gebleven, werd daarna naar Aquincum gestuurd. De openingstijden zijn van dinsdag tot en met vrijdag van 10.00 tot 17.00 uur en op zaterdag en zondag van 14.00 tot 17.00 uur. Het adres is Coriovallumstraat 9 in Heerlen, telefoon 045-764581.

Rotterdam: "Leeuwen en Draken", een tentoonstelling over mythische relaties tussen mens en dier is tot eind 1995 te bezichtigen in het Museum voor Volkenkunde. Er wordt een overzicht gegeven van de wijze waarop dieren door alle tijden en culturen heen de denkwereld van mensen hebben beïnvloed. Er zijn verschillende audio-visuele programma's, geschikt voor een breed publiek. De openingstijden zijn van dinsdag tot en met zaterdag van 10.00 tot 17.00 uur en op zondag van 11.00 tot 17.00 uur. Het adres is Willemskade 25 in Rotterdam, telefoon 010-4111055.

”Open Dag” De Kleine Aarde

Op 23 juni 1991 houdt De Kleine Aarde weer de jaarlijkse Open Dag op haar terrein in Boxtel.
Tal van milieuvriendelijke bedrijven en instellingen zullen op deze dag aanwezig zijn om te laten zien hoe je op verschillende manieren rekening kunt houden met het milieu. O.a. op het gebied van voeding, tuinieren, bouwen en wonen, energie, natuur en milieu zullen stands aanwezig zijn. Volop variatie dus voor iedereen die kiest voor een gezonde, milieuvriendelijke leefwijze.
Speciale aandacht gaat dit jaar uit naar het vervoer. Op het gebied van fietsen zijn er voorbeelden van bakfietsen en aangepaste fietsen voor diverse doeleinden of gebruikers. Wie een gastadres voor een fietsvakantie zoekt kan terecht bij de ”Vrienden op de Fiets”. Tevens zal ook de Vereniging Vrienden van de Voetveren aanwezig zijn.
Daarnaast zal het vervoer van het station in Boxtel naar het terrein van De Kleine Aarde met paard en wagen gebeuren. Boxtel is per trein goed te bereiken vanaf de richtingen Eindhoven, Den Bosch en Tilburg. Op het station in Boxtel staan de hele dag paarden klaar om iedereen voor twee gulden op en neer naar het terrein van De Kleine Aarde te vervoeren.
Op de open dag ontvangt ROVER (Vereniging Reizigers Openbaar Vervoer) de Groene Pluim. Met de toekenning van de Groene Pluim wil De Kleine Aarde benadrukken, dat ROVER al langere tijd actief is op het gebied van openbaar vervoer en zodoende een bijdrage levert aan een duurzame ontwikkeling. Voor haar pionierswerk ontvangt zij deze onderscheiding.
In de cursusruimte zal de opening plaatsvinden van een fototentoonstelling van Willem Schneider. Hij is een amateurfotograaf, die treffend weet weer te geven hoe zeer wij mensen van de natuur om ons heen vervreemd zijn door haar te vervuilen of zelfs te vernietigen.
Voor de kinderen zijn er op gezette tijden voorstellingen van milieupoppenkast ”Kassie kijken”. De muzikale omlijsting wordt verzorgd door fanfare ”De Erfenis” uit Tilburg.
Verder is uiteraard het terrein van De Kleine Aarde zelf de moeite van het bezichtigen waard. Er is een ecologische groenteproduktietuin, een kruidentuin, een moestuin en er staan twee experimentele huizen, waaronder de Piramidewoning.
De keuken van De Kleine Aarde is de gehele dag geopend en verzorgt (ecologische) hapjes en drankjes.
De Open Dag duurt van 10.00 tot 17.00 uur en de toegang is gratis.
De Kleine Aarde, Het Klaverblad 1, Boxtel.
Vanaf station Eindhoven of ’s-Hertogenbosch te bereiken met streekbus van de BBA.
Nadere informatie is te verkrijgen bij Joost Andrik of Jol Moors (tel. 04116-84921).



KITTY G. STEIJGER-DAMMERS
Foto's: Cees Steijger

Istanbul - stad van tegenstellingen

Zestienhonderd jaar lang is Istanbul de hoofdstad geweest van diverse rijken: het Romeinse, het Byzantijnse en als laatste het Ottomaanse rijk. Tot aan 1923 hebben zo'n 120 leiders en sultans de stad geregeerd. Tegenwoordig is Istanbul met zijn meer dan 8 miljoen inwoners één van de grootste steden ter wereld, maar daardoor, met Mexico-stad en Caïro, ook een van de smerigste.

Winkelen in de Grote Bazaar is een "must" voor iedereen die Istanbul bezoekt.



Door de eeuwen heen heeft Istanbul de verbinding gevormd tussen Europa en Azië. De oudste gevonden resten van de stad zijn van bijna 1000 jaar voor Chr. Op de plaats waar het Topkapi paleis nu staat was een klein vissersdorpje, Lygos, dat werd verlaten toen de Grieken het noordelijk deel van Turkije overvielen. Men heeft in het Aziatische deel ook een nederzetting gevonden die waarschijnlijk dateert uit het derde millennium v.Chr.

Over het ontstaan van de stad, rond 650 v.Chr. bestaat een legende. Volgens de verhalen besloot een groep vissers uit de Griekse stad Megara een nieuwe thuishaven te zoeken. Een priester vertelde hen dat ze moesten zoeken naar een stuk land "met het gezicht naar de blinden". Op een gegeven moment kwamen ze aan bij wat nu "De Gouden Hoorn" heet, en ze waren er direct van gecharmeerd. Aan de overzijde van het water woonde een kleine kolonie mensen. Volgens de vissers moesten dit de blinden zijn waarover de priester gesproken had, omdat zij de mogelijkheden en het moois op de bedoelde plek niet zagen. De vissers gingen op de landtong wonen en noemden die Byzantion, naar de leider van de groep en stichter van de stad, die veel later Constantinopel en nog veel later Istanbul genoemd zou worden.

Woelige geschiedenis

De stad wisselde in de strijd tussen Perzië en Griekenland en tussen Athene en Sparta herhaaldelijk van meester. Enkele eeuwen voor Christus sloot Byzantium zich vrijwillig bij Rome aan. In 330 riep de Romeinse keizer Constantijn de stad uit tot nieuwe hoofdstad van het Romeinse Rijk en noemde haar Constantinopel, bij welke gelegenheid hij een zuil liet oprichten.

Tijdens de regeerperiode van Constantijn kwam de stad weer tot bloei; hij liet nieuwe stadsmuren, tempels en paleizen bouwen, en wegen en aquaducten aanleggen. Ook de eerste christelijke kerken in Istanbul dateren van deze tijd. In het jaar 440 had Constantinopel al 200.000 inwoners, in de zesde eeuw al meer dan een half

Uitzicht over de Bosporus vanaf het Topkapi paleis in de wijk Stambul.



Aya Sophia moskee

miljoen. In vergelijking met deze stad waren steden als Parijs en Londen slechts dorpen.
Vele volkeren, zoals de Perzen en de Arabieren, probeerden Constantinopel te veroveren. Maar pas in het begin van de 13e eeuw slaagden kruisvaarders erin in de stad door te dringen. Zij richtten enorm veel vernielingen aan en hielden haar bijna twee eeuwen onder hun gezag. De welvaart in de stad ging in deze periode snel achteruit, en vele mensen trokken dan ook weg. In 1453 veroverde de 21-jarige sultan Mehmet II Constantinopel op spectaculaire wijze: omdat de Gouden Hoorn was afgesloten met een zware ketting, moest hij zijn schepen over de heuvels heen slepen om een verrassingsaanval uit te kunnen voeren. Aan de Europese zijde van de stad had hij tevoren al een fort laten bouwen, zodat dit deel van de Bosporus ook niet meer toegankelijk zou zijn voor anderen.
Tijdens de regering van Mehmet bloeide

de stad weer op. De oude moskeeën werden hersteld en er werden vele nieuwe gebouwd. Alle bestaande kerken werden van minaretten voorzien, en na enige tijd werd de "skyline" van Constantinopel gedomineerd door minaretten en andere Islamitische gebouwen. Hij doopte de hoofdstad om tot Istanbul.

Sultan Mehmet II werd opgevolgd door sultan Suleyman de Grote, die zowel de stad als het hele Osmaanse Rijk tot grote bloei bracht. Het rijk strekte zich uit tot aan Wenen in het noordwesten en tot aan Saoedi-Arabië en Egypte in het zuidoosten. De sultan slaagde er zelfs in om de hele strook langs de Middellandse Zee in Noord- Afrika te bezetten.

De sultans na Suleyman hebben nog vele paleizen en moskeeën laten bouwen, maar het Osmaanse Rijk werd in die eeuwen steeds kleiner.

Het einde van de Eerste Wereldoorlog was tevens het einde van het grote Osmaanse Rijk. Terwijl omliggende landen aan het bakkeleien waren over de verdeling van Turkije, nam Mustafa Kemal, bijgenaamd Atatürk, het heft in handen. Hij vond Istanbul door zijn ligging te kwetsbaar als hoofdstad. Om Turkije van de verdeling te redden, riep hij op 29 oktober 1923 Ankara in Centraal Anatolië uit tot nieuwe hoofdstad. Tegelijkertijd werd Turkije een republiek. Dit was voor Istanbul het einde van een eeuwenlang "leiderschap" van het Turkse Rijk.



Op en bij de Galata brug staan vele vissers hun waar te verkopen.



Entree van het Topkapi paleis.

PRACHT EN PRAAL

Aan het rijke verleden heeft Istanbul vele bezienswaardigheden overgehouden. Wie de stad bezoekt zal een groot gedeelte van zijn tijd in het oude deel van de stad, Stambul, doorbrengen. Hier bevinden zich de meeste bezienswaardigheden, waaronder vele moskeeën. Een heel oude, maar prachtige moskee is de Aya Sophia (Grieks: Hagia Sophia, "Heilige Wijsheid"), die de zoon van keizer Constantijn in de vierde eeuw liet bouwen. Niet veel later brandde een deel van de kerk af, en nog later werden de resten en de nieuw opgebouwde delen verwoest. In de zesde eeuw heeft Justinianus de kerk laten herbouwen. Het moest het mooiste en grootste gebouw worden, dat ooit ter



Eén van de vele kleine winkelstraatjes. Op de voorgrond een Amerikaanse slee uit de jaren vijftig. In Istanbul rijden nog duizenden van dit soort auto's rond.

ere van het Christendom werd opgericht. Dat is gelukt; zowel de prachtige, bijna zalmkleurige buitenkant, als de binnenkant, versierd met mozaïeken van bijbelse voorstellingen, zijn zeer indrukwekkend.

De Blauwe Moskee, die Sultan Mehmet I heeft laten bouwen om de Aya Sophia te overtreffen in grootte en schoonheid, is één van de bekendste. De moskee dankt zijn naam aan de diepblauwe kleur van de tegeltjes waarmee de binnenzijde van de moskee gedecoreerd is. Deze moskee is de enige in Istanbul met zes minaretten. Hij staat op het programma van bijna alle excursies en is inderdaad de moeite waard.

Minder bekend, maar zeker ook een bezoek waard is de Suleyman moskee boven op een heuvel, met uitzicht over de Gouden Hoorn en de beroemde Galata brug. Deze moskee is de grootste van de stad en werd in de zestiende eeuw in opdracht van sultan Suleyman gebouwd. Het is het meest indrukwekkende gebouw uit de Osmaanse tijd.

Er zijn in Istanbul ook andere bezienswaardige gebouwen. Een goed voorbeeld hiervan is het Topkapi paleis. Dit paleis is volgens de Turken het oudste nog bestaande paleis ter wereld. Sultan Mehmet II heeft het in de vijftiende eeuw laten bouwen. Het paleizencomplex beslaat zo'n 700.000 vierkante meter en wordt omringd door een vijf kilometer lange muur. De bouw van het Topkapi paleis heeft veertien jaar geduurd. Het fungeerde als regeringscentrum en als paleis van de sultan. Sinds 1924 is het een museum. De prachtige gebouwen, zelfs de keukens, zijn bijna allemaal van binnen te bewonderen. In ieder vertrek is een schat aan voorwerpen te zien, het éne nog kostbaarder dan het andere.

Voor miljoenen aan prachtige sieraden, kostbare met edelstenen ingelegde stoelen en wapens, Chinees en Japans porceleinen vazen, kleding van de sultans, het is er allemaal te bezichtigen, en alles wordt streng bewaakt. Omdat het paleis zo hoog ligt heeft het uitzicht over de Bosporus met de beroemde brug die Europa en Azië verbindt, de Gouden Hoorn en een groot deel van het oude Stambul.

Dagelijks leven

Een plek waar verleden en heden samenkomen is de zg. Grote Bazaar, een overdekt winkelcentrum in oud Oriëntaalse stijl uit de vijftiende eeuw, waar meer dan drieduizend handelaren dagelijks druk handel drijven. Iedere dag (behalve zondag) vinden een half miljoen mensen hun weg door een doolhof van straatjes.

Ook in de straten in de omgeving bloeit een levendige handel; hier krijgt de bezoeker -ook doordat men er minder op toeristen is ingesteld- een aardige indruk van het dagelijks leven van de inwoners van Istanbul.

Verder naar beneden toe, in de richting van de Galata Brug, ligt de Nieuwe Moskee. Deze moskee is vrij nieuw en niet altijd open voor bezoek. De buitenkant is echter ook al de moeite waard. Deze moskee kreeg zijn bijnaam, de Duivenmoskee, niet voor niets; er zitten duizenden duiven op en rond de moskee. Op het plein voor de moskee zitten honderden mensen op kleedjes hun- meestal illegalekoopwaar aan te prijzen. Als de politie in de buurt gesignaleerd wordt pakt iedereen zijn handel op en zet het op een lopen. Ook in dit opzicht is Istanbul een echte wereldstad.

Iets verderop in dezelfde richting bevindt zich de Egyptische bazaar, ook wel Kruidenbazaar genoemd. De geur die in deze overdekte markt hangt is heerlijk.

Niet ver van Egyptische bazaar ligt de Galata brug. Dit is een drijvende brug vlak naast de drukke haven waar dagelijks vele rondvaartboten en veerponten vertrekken. Op de Galata Brug zijn enkele visrestaurantjes te vinden. Ook zijn er veel mensen die op de brug staan te vissen. De zo gevangen vis wordt vaak direct schoongemaakt en gebakken en dan verkocht als "Fish-kebab".

Problemen

Wie een compleet beeld van de wereldstad Istanbul wil krijgen, zal er minstens een dag of drie moeten doorbrengen. Het is een zeer indrukwekkende stad met prachtige bouwwerken, aardige mensen en een vriendelijke sfeer.

Wel zijn er grote problemen: Istanbul is gedurende deze eeuw dramatisch gegroeid. Vanuit omringende landen zochten velen hier hun toevlucht: Grieken, Armeniërs, Bulgaren, mensen uit de Balkan en uit Centraal Turkije Vooral na 1960, toen de stad 1,8 miljoen bewoners had, kreeg Istanbul te kampen met een explosieve groei. In dertig jaar tijd is het aantal inwoners gestegen tot boven de 8 miljoen, en nog steeds komen er elk jaar meer dan honderdduizend bij.

Een groot deel (zo'n 350.000) is afkomstig uit Centraal- en Oost-Anatolië waar de leefomstandigheden verre van ideaal zijn. In de stad echter ontstaat zo langzamerhand een onhoudbare situatie. Er heerst veel armoede en veel huishoudens zitten zonder water, ook doordat Turkije de laatste jaren door droogte is geteisterd. Vorig jaar was het zelfs zo ernstig dat een deel van de stad slechts één dag in de week van water voorzien kon worden. Het aantal beschikbare (en bewoonbare) woningen is veel en veel te klein. Het inwonertal groeit sneller dan het aantal nieuwbouwwoningen.

Hoewel - en misschien ook juist omdat - Istanbul nog steeds het culturele, financiële en industriële centrum van Turkije is, moet het vele grote problemen het hoofd bieden, die men soms bijna wanhopig probeert op te lossen. Als de groei doorgaat zoals de laatste dertig jaar, dan zal de stad in het jaar 2000 zo'n 12 miljoen inwoners hebben en daarmee zowel Mexico-stad als Caïro naar de kroon steken niet alleen qua inwonertal, maar ook op het gebied van armoede en vervuiling.

Antarctica nog 45 jaar domein van de wetenschap

Ten minste tot het jaar 2036 is elke vorm van mijnbouw op Antarctica verboden. Dit staat in het akkoord dat gedelegeerden van de zesentwintig lidstaten van het Zuidpoolverdrag in april j.l. hebben bereikt.

HENRI SCHLÖTZ

Het akkoord werd gesloten onder het kritisch oog van dertien landen met een waarnemerstatus en vele vertegenwoordigers van milieubeschermings-organisaties. Het laatste woord is nu aan de regeringen van de lidstaten, die het bereikte accoord nog moeten bekrachtigen.
Hoewel Antarctica reeds in 1819 door de Amerikaan Palmer is ontdekt, duurde het tot in het begin van deze eeuw voordat er landen kwamen die aanspraak gingen maken op delen van dit koude continent.
Toen echter wetenschappelijk onderzoek aantoonde dat er op Antarctica behalve ijs ook waardevolle mineralen zoals zilver, goud, kobalt, chroom, ijzer, magnesium, molybdeen, nikkel, lood, platina, tin, titaan, uranium en zink te vinden zijn, nam de belangstelling van veel landen voor dit werelddeel toe.

Kwetsbaar

Antarctica is echter een gebied met een zeer kwetsbare natuur. Door de extreem lage temperatuur kunnen de ecosystemen minder weerstand bieden aan door mensen veroorzaakte verstoringen. Het effect van een in omvang geringe olie-lekkage bijvoorbeeld, kan doordat het biologische afbraakproces veel langzamer gaat, nog jarenlang merkbaar blijven.
Dit gevaar werd reeds in 1959 onderkend door de landen die onderzoek op Antarctica hadden gedaan. Op 1 december 1959 kwam er een speciaal Zuidpoolverdrag tot stand dat op 23 juni 1961 werd bekrachtigd. Hoewel het verdrag voor onbepaalde tijd is gesloten, behielden de leden zich het recht voor om na 30 jaar de tekst aan te passen.
De belangrijkste artikelen van het verdrag zijn:
- Antarctica mag alleen voor vredelievende doeleinden worden gebruikt.
- Elk land heeft de vrijheid er wetenschappelijk onderzoek te doen.
- De onderzoeksprogramma's en de resultaten zullen openbaar worden gemaakt.
- Territoriale aanspraken op Antarctica worden niet aan de orde gesteld.
- Opslag van radio-actief afval en het nemen van kernproeven zijn verboden.
- Het verdrag geldt voor het gebied ten zuiden van de 60-ste breedtegraad.
- Waarnemers van de z.g. "werkende" landen, dat zijn de landen die reeds op of rond Antarctica onderzoek hebben verricht, hebben het recht om altijd en overal inspecties uit te voeren.
- De leden komen regelmatig bijeen om de werking en de doelstellingen van het verdrag te bevorderen, evenals de bescherming en de instandhouding van flora en fauna.
- Eventueel voorkomende geschillen worden vreedzaam opgelost; zonodig door middel van arbitrage.
- Iedere staat die lid is van de Verenigde Naties mag, mits aan bepaalde voorwaarden is voldaan, tot het verdrag toetreden.
- Het verdrag wordt voor onbepaalde tijd aangegaan en kan in of na 1991 worden herzien.

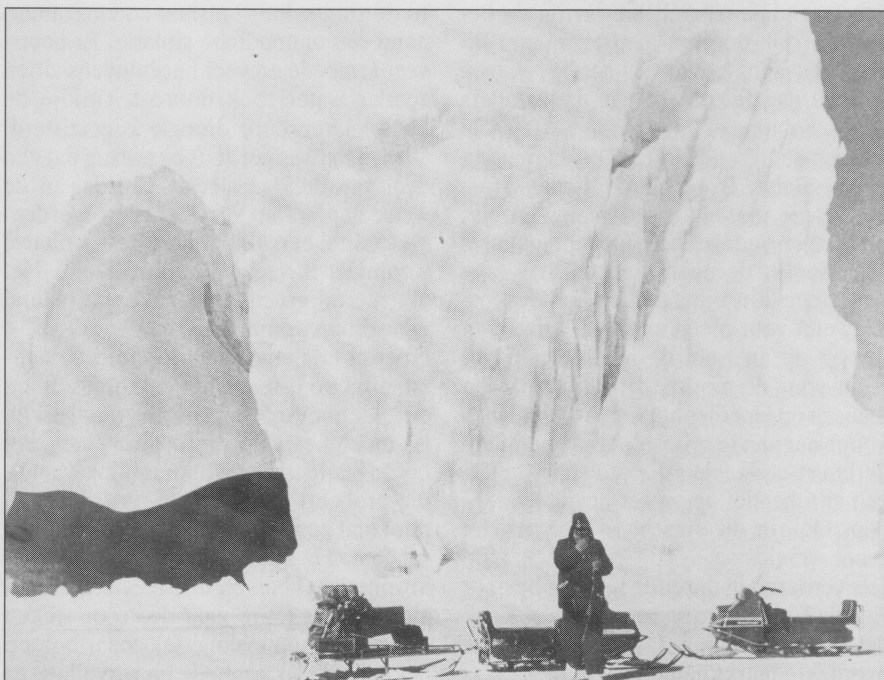
Dat is dus nu gebeurd.

Astronomen

Antarctica, dat vrijwel uitsluitend het werkterrein van geologen en biologen is geweest, is ook zeer interessant voor astronomen. Door het koude klimaat is dit werelddeel bij voorbeeld zeer geschikt voor infraroodsterrenkunde.
De warmtestraling vanuit het heelal is maar zeer zwak, en dan vormen de eigen infraroodstraling van de atmosfeer en van de telescoop een belangrijke bron van storing. Een andere atmosferische hindernis wordt gevormd door het vochtgehalte. Waterdamp absorbeert namelijk infrarode straling.
De dampkring van Antarctica heeft echter behalve een extreem lage temperatuur ook een zeer laag vochtgehalte. De infrarode straling uit de ruimte kan daarom gemakkelijk de aarde bereiken.
Ook voor de optische sterrenkunde is Antarctica evenwel een uniek gebied. Met name voor zonneonderzoek zijn hier biedt Antarctica veel voordelen. Door de droge, schone lucht is het mogelijk gedurende de maandenlange zuidpoolzomer onafgebroken waarnemingen aan de zon te doen.

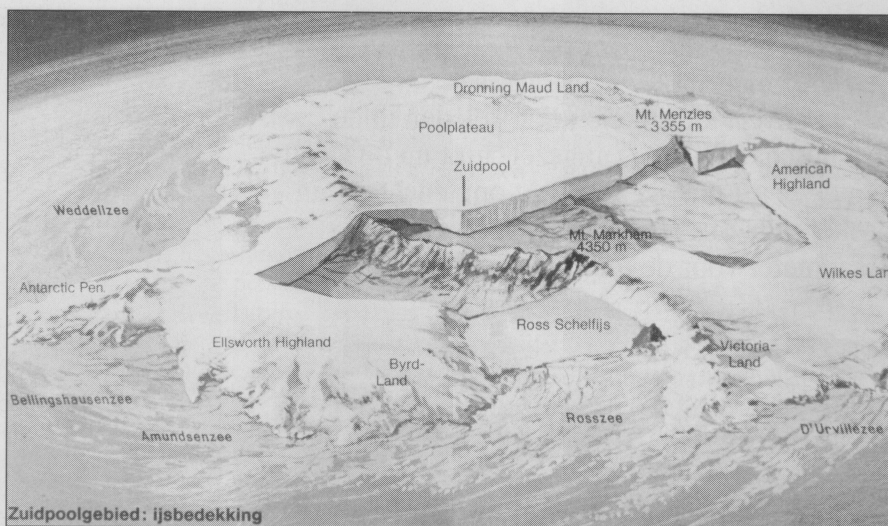
Meteorieten

Meteorieten (stenen uit de ruimte) komen overal op de aarde terecht. De mees-



Door wind en andere weersinvloeden kunnen de sneeuw- en ijspakketten grillige vormen aannemen.

De sneeuw- en ijslaag op de Zuidpool. Om de onderliggende laag te laten zien is op de tekening een deel van de ijslaag weggehaald.



Zuidpoolgebied: ijsbedekking

te vallen in de oceanen of komen op het land terecht alwaar ze doorgaans snel verweren. De meteorieten die op Antarctica vallen worden echter door het ijs "ingepakt" en blijven zo tienduizenden jaren bewaard.
Omdat de ijsmassa op sommige plaatsen evenwel tegen hoge bergruggen wordt opgestuwd, komen de meteorieten naar de oppervlakte. Vanwege hun donkere kleur steken ze duidelijk af tegen het witte ijs. Inmiddels zijn er meer dan tienduizend van deze stenen, die dateren uit de begintijd van ons zonnestelsel, gevonden. Onderzoekers hopen door onderzoek van deze meteorieten een beter beeld te krijgen van het ontstaan van ons zonnestelsel.
Er is voor geologen, biologen, astronomen en vele andere wetenschappers op Antarctica nog veel te ontdekken, te onderzoeken en te verklaren. Het ziet het er naar uit dat ze nog een poosje de gelegenheid krijgen om op het laatste onbedorven continent, hun werkzaamheden te verrichten. ■

Antarctica - op dit kaartje zijn de waarnemings- en onderzoeksstations van de "werkende" landen aangegeven.

0°
SOUTH ORKNEY ISLANDS
Sanae (RSA)
Novolazarevskaya (USSR)
Bellingauzen (USSR)
Capitán Arturo Prat (Ch.)
DECEPTION ISLAND
ARGENTINE ISLANDS
WEDDELL SEA
Palmer (USA)
Halley Bay (UK)
SØR RONDANE MOUNTAINS
Showa (Jap.)
Molodezhnaya (USSR)
QUEEN MAUD LAND
General Belgrano (Arg.)
LASSITER COAST
Mawson (Aust.)
INDIAN OCEAN
Plateau (USA; closed)
SHACKLETON RANGE
RONNE ICE SHELF
PENSACOLA MOUNTAINS
BELLINGSHAUSEN SEA
ELLSWORTH LAND
Siple (USA)
Amundsen-Scott South Pole (USA)
90° W
THIEL MOUNTAINS
90° E
QUEEN MAUD MOUNTAINS
Mirnyy (USSR)
Vostok (USSR)
Byrd (USA)
QUEEN ALEXANDRA RANGE
MARIE BYRD LAND
ROSS ICE SHELF
Casey (Aust.)
Scott Base (N.Z.)
McMurdo (USA)
WILKES LAND
AMUNDSEN SEA
DRY VALLEYS
ROSS ISLAND
ROSS SEA
VICTORIA LAND
Hallett (USA and N.Z.)
Dumont d'Urville (Fr.)
500 0 500 1000
KILOMETERS
Leningradskaya (USSR)
180°

CEES LABAN

Na de bever, die enkele jaren geleden in de Biesbosch opnieuw is uitgezet, lijkt nu de visotter aan de beurt om het verplicht opnieuw te gaan proberen in ons land. De visotter is een graadmeter voor de toestand van het milieu.

Visotters nog net niet weg?



Een visotter startklaar om zich het water in te laten glijden. Langs de oevers maken ze vaak echte glijbanen omdat ze dit steeds op dezelfde plaats doen. Foto Addy de Jongh.

Begin 1989 kwamen natuurbeschermers met het bericht dat de visotter in ons land was uitgestorven. De verslechtering van het milieu was hier onder meer de oorzaak van. Afgelopen winter zijn echter hier en daar in de sneeuw sporen gezien van een visotter. Misschien is dit interessante dier nog niet helemaal verdwenen. Maar dat hij er slecht voor staat is zeker. De Stichting Otterstation Nederland is inmiddels een grote actie begonnen om de visotter te redden en het milieu weer aantrekkelijk voor hem te maken.

Visotters komen over een groot deel van de wereld voor, behalve in Australië, Nieuw Zeeland, Madagascar en in de Arctische en Antarctische gebieden. Er zijn meer dan twaalf verschillende soorten die in grootte en kleur van elkaar verschillen. De Braziliaanse reuzenotter is de grootste van de groep met een lengte van 2,75 m, terwijl de kleinste, de dwergotter, een lengte van 60 cm bereikt. Zij leven altijd in de buurt van water, sommige, zoals de zeeotter, halen hun voedsel zelfs uit zee.

De bij ons inheemse visotter kan een lengte van 85 cm bereiken. Hij leeft altijd in de buurt van zoet water, het liefst bij langzaam stromende beken en rivieren met begroeide oevers, omdat hij hier zijn voedsel, voornamelijk vis, vindt.

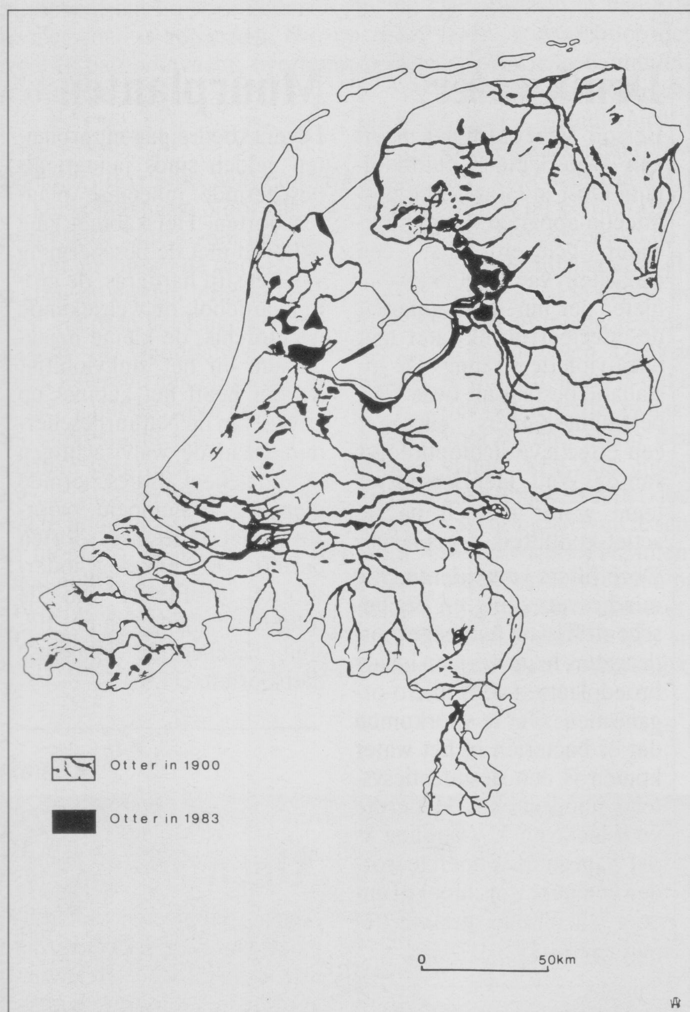
Visotters vangen zo'n twee kilo vis per dag. Naast vis houden zij ook van watervogels, vooral van meerkoeten en hun eieren, verder van kikkers, muizen en mollen, maar ze zien er ook niet tegenop om een muskusrat te vangen. Het zijn snelle zwemmers die wel zes tot acht minuten onder water kunnen blijven. Zij houden hun voorpoten stijf tegen het lichaam en maken een golvende beweging met hun romp en staart terwijl zij met hun van zwemvliezen voorziene achterpoten krachtige slagen maken. De achterpoten en staart worden tevens als roer gebruikt. Visotters jagen vooral 's nachts en in de schemering. Hun holen liggen meestal onder de grond verborgen of in een holle boom. De mannetjes-visotter leeft meestal alleen, terwijl het vrouwtje met de jongen optrekt. Deze zijn na een jaar volwassen; de nieuwe jongen zijn dan net weer in aantocht.

Premies

Door hun behendigheid bij het vangen van vis en watervogels vormden zij vroeger een bedreiging voor de beroepsvissers en jagers. Vandaar dat de visotter in het verleden steeds is vervolgd; er zijn zelfs premies uitgeloofd voor dode visotters! Bij het vangen van visotters werden otterhonden gebruikt die de dieren in het nauw dreven waarna zij met speciale speren werden gedood. Gelukkig geniet de visotter nu in veel landen volledige bescherming, ook in ons land. Niet dat dit veel heeft geholpen. Visotters hebben alleen de mens als vijand en die is, nadat de visotter beschermd is verklaard, doorgegaan met de vernietiging van hun leefgebied. Het reguleren van beken, de verlaging van het waterpeil en de verbetering van de oevers maakte hun leefgebied steeds kleiner. Daarnaast is de vervuiling van het oppervlaktewater en de daarmee gepaard gaande vergiftiging van de vis, ook één van de oorzaken van het verdwijnen van de visotter uit ons waterrijke land.

Graadmeter

Tijdens een in 1984 door de Vereniging voor Zoogdierkunde en Zoogdierbescherming en de Vereniging Das en Boom georganiseerde bijeenkomst liepen de schattingen van het aantal visotters in ons land uiteen van 180 tot 600. In het gebied van de visotters leven allerlei andere dier-





Op dit kaartje is te zien hoe snel de visotter uit ons land is verdwenen. In het begin van deze eeuw kwamen ze nog langs alle beken en rivieren in ons land voor. Tachtig jaar later alleen nog in het noorden en in het uiterste zuiden en in 1991 misschien nergens meer. Tekening Ad Walkeuter.

De voetsporen van een visotter zijn goed herkenbaar en verraden hun aanwezigheid meestal snel.

en plantesoorten die samen het leefmilieu vormen waarin zij van elkaar afhankelijk zijn. Dit vooral omdat de één als voedsel voor de ander dient. Als het slecht gaat met het milieu om de visotter heen, dan gaat het ook slecht met de visotter zelf, want hij staat aan het eind van de voedselketen. De aan- of afwezigheid van de visotter is een goede graadmeter voor de toestand van het milieu.

De Stichting Otterstation Nederland (SON) wil nu iets gaan doen aan de verbetering van het "ottermilieu", in samenwerking met de overheid. In Friesland is in De Oude Venen bij Eernewoude al een begin gemaakt met het herstel van het milieu en de ontwikkeling van de natuur. Om de waterkwaliteit te verbeteren zijn grote natuurgebieden van het water uit de boezems afgesloten. Hierdoor is een gebied aan het ontstaan dat weer geschikt moet worden voor de visotter. Verder wordt er gewerkt aan verbindingen tussen de verschillende natuurgebieden. Alle natte natuurgebieden van Friesland tot Zeeland, moeten met elkaar in verbinding komen te staan, de moeras-as genoemd. Zelfs zullen er internationale verbindingen moeten komen, omdat visotters zich niets van landsgrenzen aantrekken.

Hopelijk zullen er over 10 jaar weer visotters in Friesland kunnen leven. Om dit te bereiken is een fokcentrum voor visotters nodig. Dit zal samen met een bezoekerscentrum in Leeuwarden worden gevestigd. In het bezoekerscentrum zullen naast visotters ook allerlei andere zoetwaterbewoners te zien zijn. Momenteel is het onderzoekscentrum in Haren gevestigd waar de visotters Adam en Liza bij elkaar zijn gebracht in de hoop dat er jongen van komen. Hopelijk gaat de door de SON gestarte actie "Nederland weer 'n otterland" succesvol worden. Het adres van de SON is Stationsstraat 9 in Groningen, tel. 050-120340.



Glas in de bak

Berichten dat de recycling van glas zou stagneren wanneer er grote hoeveelheden glas zouden worden aangeboden, zijn onjuist. Het tegendeel is het geval. Wanneer wij minder glas in de glasbak zouden gooien zou de glasproduktie juist stagneren. Er blijkt een groot tekort te zijn aan eenmalig glas. Naar het oordeel van de Stuurgroep Promotie Glasbak moeten we glas niet als afval beschouwen, maar als een hoogwaardig verpakkingsmateriaal dat als grondstof steeds weer kan worden gebruikt. Op dit moment staan er in Nederland 15.000 glasbakken en het is de bedoeling dat dat er in 1995 25.000 zullen zijn. Dan zal 80% van het glas worden hergebruikt. Het is de bedoeling dat in 2000 95% van het glas na gebruik in de glasbak terecht zal komen. (H.S.)

Hout: chemisch afval

Minister Alders van Milieubeheer vindt de giftigheid en slechte afbreekbaarheid van bepaalde stoffen in houtverduurzamers (creosoot, koper, chroom, arseen) zo groot dat beperkingen nodig zijn, ook al is vervanging door andere materialen niet eenvoudig. Verduurzaamd hout wil hij als chemisch afval gaan beschouwen en nabehandeling van dit hout moet verplicht worden. Het gebruik van arseenhoudende houtverduurzamers wil hij gaan verbieden. De toegestane hoeveelheid arseen wordt in verduurzaamd hout meer dan tien keer overschreden. Hout dat nu is bewerkt met koper, chroom of arseen, moet in de afvalfase ook worden beschouwd als chemisch afval. Een nabehandeling, waarbij deze stoffen zoveel mogelijk uit het hout worden verwijderd, vermindert het uitlogen van deze stoffen en daarmee de risico's van dit hout in de afvalfase. Nabehandeling zal daarom zo spoedig mogelijk verplicht worden gesteld. (H.S.)

Slib

In 1988 werd 290 miljoen kilo slib geproduceerd bij de zuivering van rioolwater, 14% meer dan in 1987. De belasting van het oppervlaktewater met fosfaatverbindingen daalde met 20%, dankzij een effectievere fosfaatverwijdering in de installaties en doordat de aanvoer van de fosfaatverbindingen met 12% daalde. Dit staat in een publikatie van het CBS. (H.S.)

Drinkwater

Berson Milieutechniek heeft aan Waterleiding Zuid-Holland Oost in Gouda een desinfectie-apparaat voor drinkwater geleverd met een capaciteit van 2800 kubieke meter per uur. Het apparaat desinfecteert drinkwater met ultra-violette straling. De installatie bestaat uit twee UV-bestralingskamers, elk met een effectieve lichtopbrengst van 200 Watt. Het Bersonsysteem wordt meteen na de actief-koolfilters geplaatst. Deze filters verwijderen chemische vervuiling en organische stoffen uit het toegevoerde water, maar vormen ideale broedplaatsen voor micro-organismen. Om te voorkomen dat er bacteriën in het water komen is een desinfectiesysteem noodzakelijk. Het grote voordeel van UV-straling is dat geen gebruik hoeft te worden gemaakt van chloor of andere chemische desinfectiemiddelen. (H.S.)

Bouwmateriaal

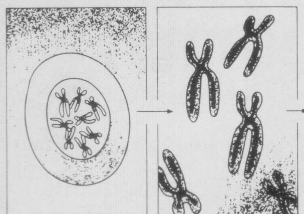
Het gebruik van tropisch hardhout, PVC en CFK-houdend purschuim in de bouw moet afgeraden worden. Dit blijkt uit het rapport "Minimalisering van milieubelasting in de woningbouw" van de Stichting Milieubewustzijn in Amersfoort. De milieu-effecten van 29 bouwmaterialen zijn onderzocht. Hout uit gematigde streken, bakstenen en andere grof keramische materialen, zoals dakpannen en plavuizen, worden relatief gunstig beoordeeld. Anders is dat bij polyetheen, polystyreen, bitumen en metalen als lood, koper, aluminium en zink. Deze stoffen tasten het milieu in de verschillende gebruiksstadia ernstig aan. Een brochure, uitgegeven door de Stichting Milieubewustzijn, bevat een tiental aanbevelingen die de begeleidende Commissie Milieubewust Bouwen heeft gedaan naar aanleiding van het onderzoek. (H.S.)

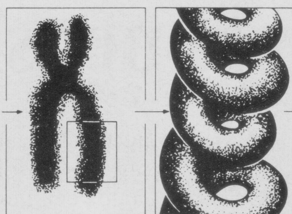
Muurplanten

Diverse bedreigde muurplanten gelden sinds januari als beschermde inheemse plantensoorten. Het kabinet ging akkoord met de bescherming van het stijf hardgras, de grote kaardebol, de welriekende nachtorchis, de kleine maagdepalm en het zinkviooltje. Verder heeft het kabinet op advies van de Natuurbeschermingsraad de walvisachtigen in hun geheel als beschermde diersoort bestempeld, voorzover het inheemse soorten betreft. Ook enkele vlindersoorten profiteren van de jongste wijziging van het Besluit beschermde inheemse diersoorten. (H.S.)

Algen

Algen stabiliseren het klimaat. Dat is de conclusie van drie Australische onderzoekers die in het wetenschappelijke blad Nature verslag doen van hun onderzoek. Zij menen te kunnen bewijzen dat algen in zee fungeren als thermostaat. Algen produceren het gas dimethylsulfide. Dit gas gaat een verbinding aan met de zuurstof in de lucht waarbij er sulfaatdeeltjes ontstaan. Om de sulfaatdeeltjes vormen zich waterdruppeltjes waaruit vervolgens wolken ontstaan. Omdat wolken het directe zonlicht tegen houden, is de hoeveelheid sulfaat in de lucht van invloed op de temperatuur van het aardoppervlak. Bij een stijgende temperatuur vormen de algen meer dimethylsulfide. Ze bevorderen daarmee de vorming van wolken, die op hun beurt het zonlicht temperen waardoor de temperatuur op aarde daalt. Aangezien de hoeveelheid sulfaat en dimethylsulfide in de lucht in gelijke mate toe- en afneemt, lijkt de thermostaat-theorie bevestigd te kunnen worden. (H.S.)





Genen

De mens heeft naar schatting 50.000 tot 100.000 genen. Daarvan zijn er nog maar ongeveer 1500 bekend. Een gen is dat deel van het DNA dat een enkele erfelijke eigenschap codeert. Een defect aan een specifiek gen is verantwoordelijk voor een erfelijke ziekte. Hiervan zijn er ongeveer 4000 in kaart gebracht. Van deze 4000 bekende ziekten zijn er nog maar ongeveer 400 tot hun ziektegen herleid en pas bij een honderdtal daarvan is de beschadiging in het gen ook gevonden. Vooraleer er een vorm van betrouwbare gentherapie in de praktijk kan worden gebracht, zullen waarschijnlijk nog vele decennia verstrijken. Kennis van de wijze waarop erfelijke eigenschappen biologisch zijn vastgelegd en worden overgedragen, leidt naar de mogelijkheid die eigenschappen ook te veranderen. Gentherapie, aldus de Stichting MFR (Medisch Farmaceutische Research), mag alleen worden toegepast op lichaamscellen en nimmer op geslachtscellen. Dit betekent dat een gentherapie straks alleen kan worden gebruikt voor een patiënt en dat er niet gesleuteld mag worden aan toekomstige kinderen. (H.S.)

Tochtje gezond

Meer dan 300 mensen in Californië hebben geleerd gezond te winkelen in de supermarkt. Dine Right, een initiatief van het Sutter Heart Institute (behorend bij het Sutter Memorial Hospital in Sacramento), organiseert tochten door de gangen van grootgruttersbedrijven. Voor twintig dollar per persoon kan men op zo'n tocht intekenen. De rondleiding wordt verzorgd door een diëtist, die aanwijst welk koekje het minste vet bevat, welk toetje de minste suiker, welk ontbijt de meeste vezels, enzovoort. Het noemen van merknamen is daarbij niet taboe. Spandoeken in de winkelgangen maken reclame voor Dine Right.
De rondleiding door de supermarkt duurt zo'n twee uur. Twee tochten per dag, drie dagen per week. Het "toeristenseizoen" loopt van september tot en met juni. De gezondheidstoeristen krijgen ook nog een 55 pagina's dik boekje mee naar huis met daarin nog meer merknamen, maar ook recepten.
Per rondleiding kunnen er zeven gezondheidstoeristen mee. Het tochtje wordt afgesloten met een gezonde lunch, aangeboden door de grootgrutter. De grootgrutter ziet het wel zitten: hij verwacht nieuwe klandizie. (Graadmeter)

Antivries

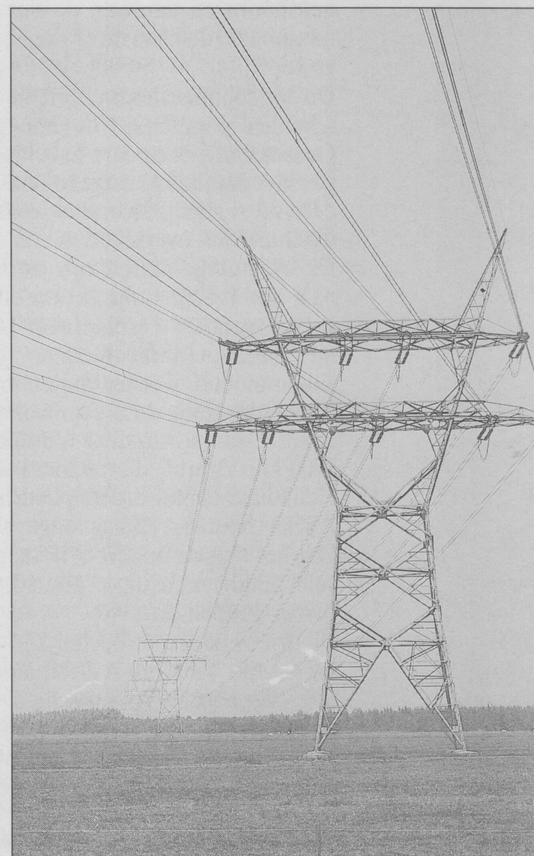
Dat luchtverontreiniging directe schade toebrengt aan planten is bekend. Minder bekend is dat luchtverontreiniging ook indirect schadelijk is omdat het de weerstand van planten tegen vorst aanzienlijk verlaagt. In de herfst hopen zich in de plant een aantal natuurlijke antivriesstoffen op die ervoor zorgen dat er in de plant geen ijsvorming op treedt. Er zijn aanwijzingen dat de stoffen ammoniak, ozon en diverse zwavelverbindingen, die in verontreinigde lucht voorkomen, dit afhardingsproces verstoren. (H.S.)

Bollen en grasland

De methode van graslandverbetering in combinatie met eenjarige bollenteelt heeft naar verwachting een nadeliger effect op de natuur dan reguliere graslandverbetering. Vooral de weidevogels zullen onder andere door de verkleining van hun leefgebied en het gebruik van bestrijdingsmiddelen extra onder druk komen te staan. Risico's voor de volksgezondheid worden niet verwacht. Dit concludeert het Centrum voor Milieukunde van de Rijksuniversiteit Leiden dat in opdracht van de dienst Ruimte en Groen van de provincie Noord-Holland de effecten van eenjarige bollenteelt op natuur en volksgezondheid heeft onderzocht. (H.S.)

Electriciteit en gezondheid

Hoogspanningsmasten en -leidingen, transformatorhuisjes, elektrische keukenapparatuur en elektrische dekens: niet weg te denken verschijnselen in de huidige geïndustrialiseerde maatschappij. Toch is er aanleiding tot ongerustheid.
Zowel aan deze, maar vooral aan gene zijde van de oceaan duiken berichten op dat de elektrische en magnetische velden die door elektriciteitsvoorzieningen worden opgewekt, de kans op leukemie en andere vormen van kanker verhogen, het centrale zenuwstelsel aantasten en bepaalde hormoonspiegels beïnvloeden.
De voorzitter van de Gezondheidsraad stelde op 27 maart jl. een commissie in die een oordeel moet geven over de effecten van wat wetenschappers "extreem laag-frequente" (kortweg ELF) elektrische en magnetische velden noemen. Dat oordeel zal onvermijdelijk voorlopig zijn, want het onderzoek naar de wijze waarop ELF-velden de gezondhield beïnvloeden, staat nog in de kinderschoenen.
De commissie begint haar werk niet met lege handen. Zij beschikt over een rapport over de problematiek dat het "Office of Technology Assessment" van het Amerikaanse congres in 1989 opstelde. Verder heeft de commissie kennis kunnen nemen van een concept-rapport van de Environmental Protection Agency in de VS over de relatie tussen ELF-velden en kanker. Behalve een oordeel over de mogelijke effecten van ELF-velden, moet de commissie ook aangeven of de normen van het International Non-ionizing Radiation Committee een basis bieden voor een beschermingsbeleid. (Graadmeter)



Redding van de laatste neushoorns: alle beetjes helpen

JAN VAN DEN BRINK

In betrekkelijk korte tijd is de mens erin geslaagd de laatste vertegenwoordigers van een miljoenen jaren oude diergroep op de rand van uitsterven te brengen: wereldwijd zijn er momenteel nog slechts minder dan elfduizend neushoorns over.

Het duidelijkst is de achteruitgang te zien bij de zwarte of puntlipneushoorn uit Afrika: van deze soort zijn de aantallen in slechts twintig jaar tijd teruggelopen van ongeveer 65.000 tot minder dan 4.000 - een achteruitgang van zo'n 95%!

Op zich kan uitsterven een natuurlijk proces zijn en ook de neushoorn-familie heeft dat in de loop der miljoenen jaren ondervonden: het merendeel van de soorten die ooit hebben bestaan is inmiddels verdwenen.

Vijf soorten

Momenteel zijn er nog vijf soorten neushoorns over. Twee daarvan leven in Afrika: de witte of breedlipneushoorn en de zojuist genoemde puntlipneushoorn. Azië herbergt drie soorten: de Indische neushoorn (vanwege de zware huidplaten die het lichaam bedekken ook wel pantserneushoorn genoemd), de Javaanse neushoorn en tenslotte de Sumatraanse neushoorn, de kleinste en meest primitieve soort.

De breedlipneushoorn leeft in twee gescheiden populaties, de ene groep in Oost-Afrika, de andere in zuidelijk Afrika. Met name in laatstgenoemd gebied is deze soort goed beschermd, zelfs zo goed dat inmiddels overschotten zijn ontstaan. De overtollige dieren zijn overgebracht naar reservaten waar ze nog niet voorkwamen of naar dierentuinen. Toch is het niet uitgesloten dat te zijner tijd dieren zullen moeten worden afgeschoten, omdat het leefgebied nu eenmaal maar een beperkt aantal van deze reusachtige (tot 3000 kilo zware!) dieren kan huisvesten. Het totale aantal breedlipneushoorns in Afrika bedraagt thans ongeveer 4500. Dat het met de andere Afrikaanse soort veel minder gunstig is gesteld, werd al eerder genoemd.

De drie Aziatische soorten zijn evenmin erg talrijk. Van hen is de situatie van de Indische neushoorn misschien nog het meest rooskleurig. Ongeveer 1700 exemplaren van deze soort leven in twee goed beschermde populaties in respectievelijk het Kaziranga nationale park in India en het Chitwan nationale park in Nepal.

De Sumatraanse neushoorn is momenteel beperkt tot Sumatra en het vasteland van Zuidoost-Azië. De in totaal circa 800 dieren leven in kleine, versnipperde groepjes, terwijl hun leefgebied steeds meer door de oprukkende bevolking wordt bedreigd; bepaald geen goed perspectief dus.

De zeldzaamste soort is ongetwijfeld de Javaanse neushoorn. In het westen van Java leven in het Udjong Kulon reservaat, een moeilijk toegankelijk schiereiland, zo'n vijftig dieren; enkele jaren geleden werd ontdekt dat zich ook nog één klein groepje, van naar schatting niet meer dan ongeveer een dozijn dieren, in Vietnam bevindt (de Javaanse neushoorn had oorspronkelijk een verspreidingsgebied dat een groot gedeelte van Zuidoost-Azië besloeg).

Keratinestaafjes

De neushoorn heeft zijn zeldzaamheid te "danken" aan het lichaamsdeel dat hem ook zijn naam bezorgde: de één of twee hoorns die zich op een welving van het neusbeen bevinden. Die hoorn is niet opgebouwd uit bot-materiaal en heeft dus, anders dan de hoorns van bijvoorbeeld runderen, ook geen beenpit. De hoorn bestaat ook niet, zoals wel wordt gedacht, uit samengekleefde haren, maar is daar wel aan verwant: hij is opgebouwd uit kleine keratinestaafjes die aan elkaar zijn gehecht tot een zeer stevige en harde structuur. De hoorn groeit het hele neushoorn-leven door, en kan maximaal een lengte van zo'n 125-140 cm bereiken. Vaak haalt de hoorn zo'n lengte niet - bij de Sumatraanse neushoorn bijvoorbeeld blijft hij vaak vrij kort.

Sex?

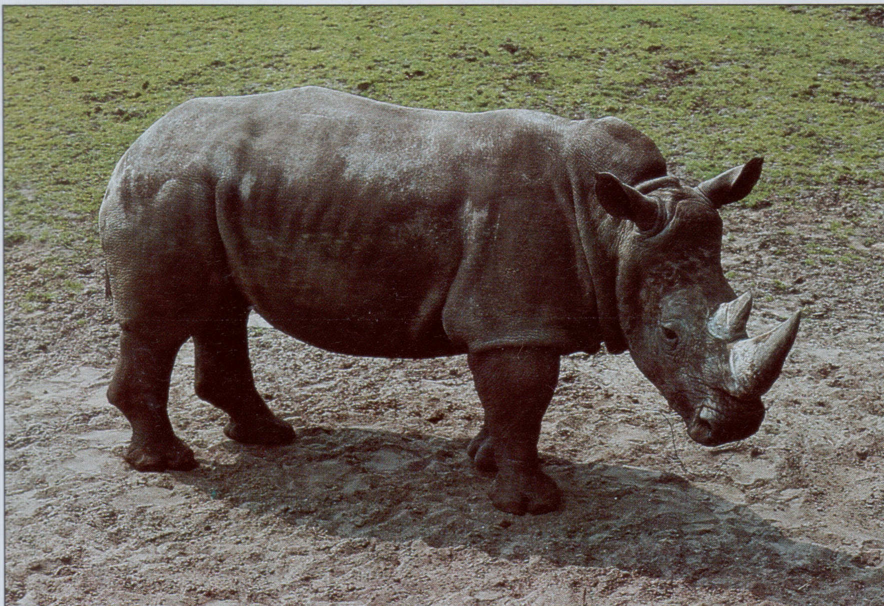
Dat de hoorn die lengte meestal niet haalt, ligt overigens niet zozeer aan de neushoorns, als wel aan de stroperij, die het met name op dit bijzondere lichaamsdeel heeft gemunt. Dat roept de vraag op waarom die hoorn zo'n fel-begeerde buit is. Vrijwel iedereen zal wel eens hebben gehoord of gelezen dat de hoorn vooral als sex-opwekkend middel in trek is. Welnu, een uitgebreid onderzoek van Esmond Bradley Martin heeft duidelijk gemaakt dat dit een fabeltje is: alleen plaatselijk in India wordt gemalen neushoorn-hoorn voor dit doel gebruikt, maar op de totale handel in hoorn is dit nauwelijks van invloed. In heel Azië worden als aphrodisiacum wel andere dierlijke produkten zoals gedroogde hagedissen, apehersens, spreeuwetongetjes, hertestaarten, konijnehaar en tijgerpenissen gebruikt, maar hoorn speelt nauwelijks een rol. Dat hoorn wat dat betreft niet helpt (wie had trouwens ook anders verwacht...) was overigens ook al gebleken uit de ervaringen van grootwildjager John Hunter die na in Oost-Afrika een neushoorn te hebben geschoten thee van de hoorn trok, die opdronk, maar geen enkel effect bespeurde; hij tekende daarbij aan dat hij niet wist of dat kwam doordat hij er geen geloof aan hechtte of doordat er geen geschikte persoon in de buurt was...

Onderzoek

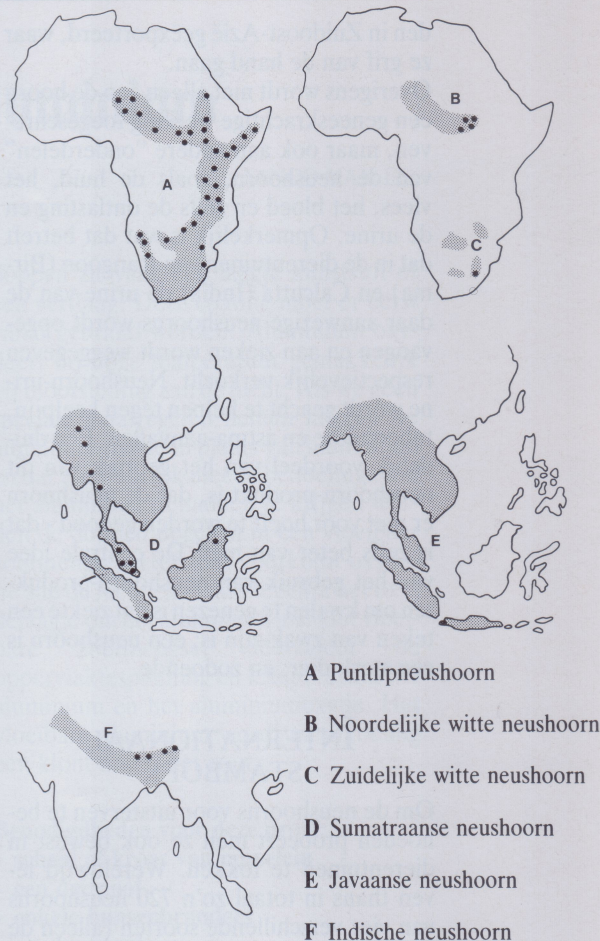
Waarvoor wordt die hoorn dan wél gebruikt? Dat was de vraag die de zojuist al genoemde Esmond Bradley Martin zich stelde, en die hij tijdens een door het WWF, het internationale Wereld Natuur Fonds, gefinancierde studiereis trachtte te beantwoorden. Zijn overtuiging was, dat een effectieve bescherming van de neushoorn alleen maar mogelijk is als je weet waarom die hoorn zo gevraagd is, welke smokkelroutes er bestaan, hoe de stroperij is georganiseerd, enz. Hij bezocht in het kader van zijn onderzoek een aantal landen in Afrika en Azië die een belangrijke rol spelen, hetzij als land waar de neushoorns leven en worden geschoten, hetzij als doorvoerland, hetzij als land waar het produkt grif van de hand gaat. Samen met zijn vrouw Chryssee schreef Bradley Martin een zeer boeiend en gedetailleerd boek over zijn bevindingen en over de situatie van de neushoorn in het algemeen - "Neushoorns in het nauw" (uitgegeven door m+p boeken, Weert, in samenwerking met het Wereld Natuur Fonds).

Er is een viertal gebruiksdoelen voor neushoorn-hoorn te onderscheiden. In de eerste plaats worden hiervan drinkbekers

Witte neushoorn







A Puntlipneushoorn

B Noordelijke witte neushoorn

C Zuidelijke witte neushoorn

D Sumatraanse neushoorn

E Javaanse neushoorn

F Indische neushoorn

vervaardigd, waaraan wordt toegeschreven dat wanneer er een vergiftigde drank in wordt geschonken, deze gaat schuimen. Ook zou de werking van gif door zo'n beker worden geneutraliseerd. Het lijkt overigens niet raadzaam dit uit te proberen.

Een tweede bestemming voor hoorn was (intussen is dat gelukkig sterk verminderd) Noord-Yemen, waar het als een statussymbool gold om de heften van de traditionele dolken, de djambia's, van neushoorn-hoorn te vervaardigen. Een daarop gericht regeringsprogramma heeft dit gebruik sterk teruggedrongen, waartoe ook de economische recessie heeft bijgedragen.

In de derde plaats moet het gebruik van hoorn voor het vervaardigen van siersnijwerk worden genoemd, waarvoor met name in China belangstelling bestaat. Ook worden er fraaie gebruiksvoorwerpen zoals kammen, kettingen, armbanden en dergelijke van gemaakt.

Medicijnen

De vierde bestemming is ongetwijfeld de belangrijkste, en vormt daarmee, naast de verkleining van het woongebied, de grootste bedreiging voor het voortbestaan van de neushoorn: van hoorn worden allerlei medicijnen vervaardigd. Er bestaat daarbij voorkeur voor hoorn van de Aziatische soorten; die hebben over het algemeen een kleinere hoorn, die "dus" per gram meer "kracht" bevat. Hoorn voor medicinale doeleinden wordt gramsgewijs (maximaal een gram of vier) gekocht, en het aantal kwalen waartegen het produkt zou helpen is legio.

Produktie en handel in geneesmiddelen op basis van neushoorn-hoorn is overigens niet alleen het terrein van dubieuze winkeltjes in achterafstraatjes; in Azië (onder andere in China) bestaan heuse farmaceutische fabrieken die hoorn importeren en in hun produkten verwerken. Deze rhino-geneesmiddelen worden vervolgens niet alleen op de binnenlandse markt afgezet, maar ook naar andere lan-

den in Zuidoost-Azië geëxporteerd, waar ze grif van de hand gaan.
Overigens wordt niet alleen aan de hoorn een geneeskrachtige werking toegeschreven, maar ook aan andere "onderdelen" van de neushoorn, zoals de huid, het vlees, het bloed en zelfs de ontlasting en de urine. Opmerkelijk is wat dat betreft dat in de dierentuinen van Rangoon (Birma) en Calcutta (India) de urine van de daar aanwezige neushoorns wordt opgevangen en aan zieken wordt weggegeven respectievelijk verkocht. Neushoorn-urine wordt geacht te helpen tegen keelpijn, tuberculose en astma-aanvallen. Een duidelijk voordeel van het gebruik van dit neushoorn-produkt is, dat de neushoorn er niet voor hoeft te worden gedood - dat is zelfs beter van niet! De centrale idee van het gebruik van neushoorn-produkten om kwalen te genezen is dat ziekte een teken van zwak-zijn is; een neushoorn is een sterk dier, en zodoende.

INTERNATIONAAL STAMBOEK

Om de neushoorns voor uitsterven te behoeden probeert men ze ook bewust in dierentuinen te fokken. Wereldwijd leven thans in totaal zo'n 720 neushoorns van vier verschillende soorten (alleen de Javaanse neushoorn ontbreekt), waarvan circa 250 in Noord-Amerika, in dierentuinen. Er bestaat inmiddels vergaande samenwerking tussen de verschillende tuinen bij het opzetten van fokprogramma's; vanwege de hoge transportkosten gebeurt dat op regionale schaal, d.w.z. bijvoorbeeld tussen de Amerikaanse, Europese, Australische en Japanse dierentuinen. Het internationale stamboek van neushoorns in dierentuinen wordt in de dierentuin van West-Berlijn bijgehouden. Neushoorn-geboorten zijn op dit moment helaas nog zeker niet algemeen.

IN NEDERLAND

Opmerkelijk is in dit verband dat de verblijven in dierentuinen steeds groter en natuurlijker worden, terwijl de natuurgebieden juist steeds kleiner en onnatuurlijker worden. Fok in dierentuinen is daarom ook van betekenis omdat de aldaar vergaarde kennis toepasbaar is bij het beheer van natuurlijke gebieden waar neushoorns leven. Begin 1991 leefden in de Nederlandse dierentuinen in totaal achttien neushoorns. Diergaarde Blijdorp (Rotterdam) bezit een mannelijke Indische neushoorn (momenteel het enige exemplaar van deze soort in Nederland). De overige "Nederlandse" neushoorns zijn allemaal breedlipneushoorns: het Noorder Dierenpark (Emmen) heeft een paartje, Burgers Zoo en Safari (Arnhem) bezit zes dieren in het safaripark en twee in de "gewone" dierentuin, en het safaripark Beekse Bergen (Hilvarenbeek) heeft er zeven; de jongste aanwinst van laatstgenoemd kuddetje is een in december 1990 geboren vrouwtje, het twaalfde dier dat in de Beekse Bergen is geboren.

ACTIE!

Het is uiteraard hoopvol dat er neushoorns in dierentuinen worden geboren, maar het is beslist nog onvoldoende. De aanwezige groepen zijn eigenlijk veel te klein om voor voldoende nageslacht te zorgen, en vaak is er ook helemaal geen voortplanting. Men heeft becijferd dat in dierentuinen op z'n minst duizend dieren zouden moeten leven, aanzienlijk meer dus dan de 720 die daar nu leven.
De toekomst van de neushoorn is vooralsnog uiterst onzeker. Toch hoeft de hoop nog niet helemaal te worden opgegeven dat deze opmerkelijke dieren voor een totale verdwijning kunnen worden behoed. Het is dan echter wel zaak dat er snel, en wereldwijd, actie wordt ondernomen. De neushoorns zijn dat zeker waard!

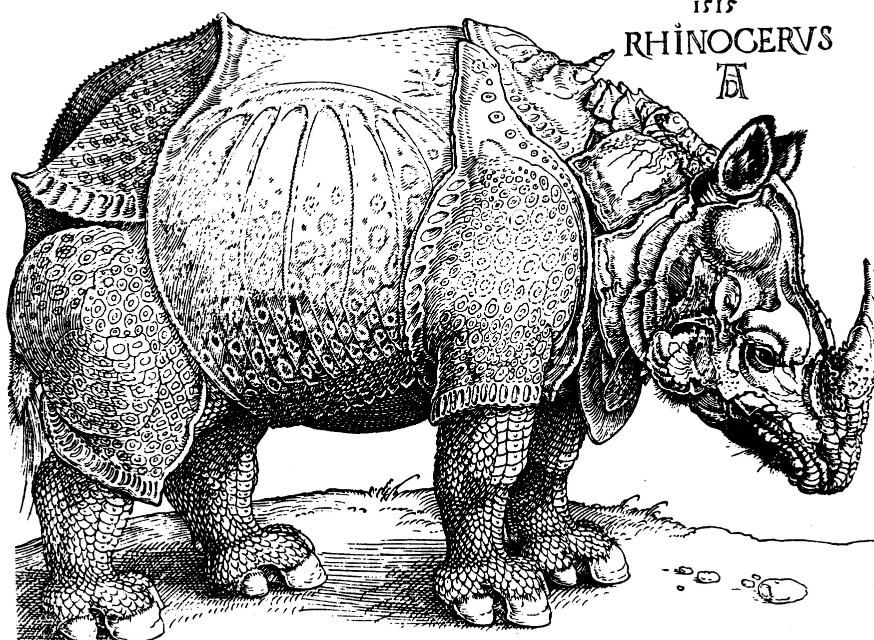
ILLEGALE HANDEL

Van oudsher wordt er jacht op neushoorns gemaakt. Aanvankelijk gebeurde dat met valkuilen of werden de dieren met speren gedood; dat kan het voortbestaan van de neushoorn-soorten niet echt in gevaar gebracht hebben. De opkomst van het geweer is echter rampzalig geweest! Vanuit Afrika werd nog tot na de Tweede Wereldoorlog legaal hoorn verkocht en geëxporteerd.
Momenteel bevindt de gehele handel zich in het illegale circuit. De smokkelroutes verlopen onder andere via landen die zelf helemaal geen neushoorns in het wild hebben en zich dus niet aan internationale conventies menen te hoeven houden. De wijze waarop de stroperij is georganiseerd, is met regelrechte maffia te vergelijken; de organisaties hebben allerlei ingewikkelde vertakkingen, er is sprake van ware "syndicaten", er wordt gewerkt met tussenpersonen die ieder slechts een deel van de organisatie kennen, enz.

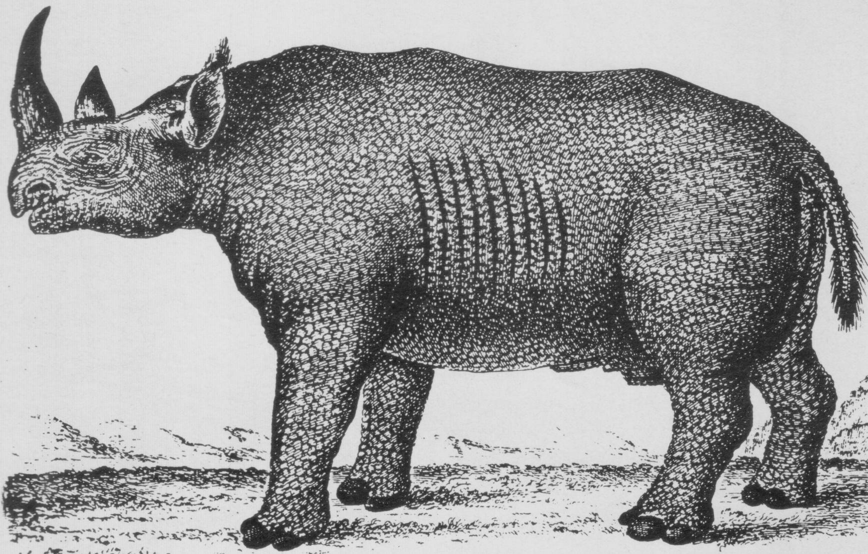
WAT TE DOEN?

Een belangrijke vraag is uiteraard: wat valt er te doen om de neushoorn voor uitsterven te behoeden? Volgens Bradley Martin is de situatie zó precair, dat alle maatregelen die maar mogelijk zijn, moeten worden genomen. Het nalaten van een bepaalde actie die slechts een beperkt effect zou kunnen hebben, is volgens hem uit den boze. Alle beetjes helpen, is zijn boodschap.
Er kan inderdaad een hele reeks maatregelen worden genomen, met meer of minder succes. In willekeurige volgorde kan aan de volgende mogelijkheden worden gedacht:
- het onderbrengen van neushoorns in reservaten; probleem hierbij is, dat ze voortdurend moeten worden bewaakt: het terrein moet helemaal worden afge-

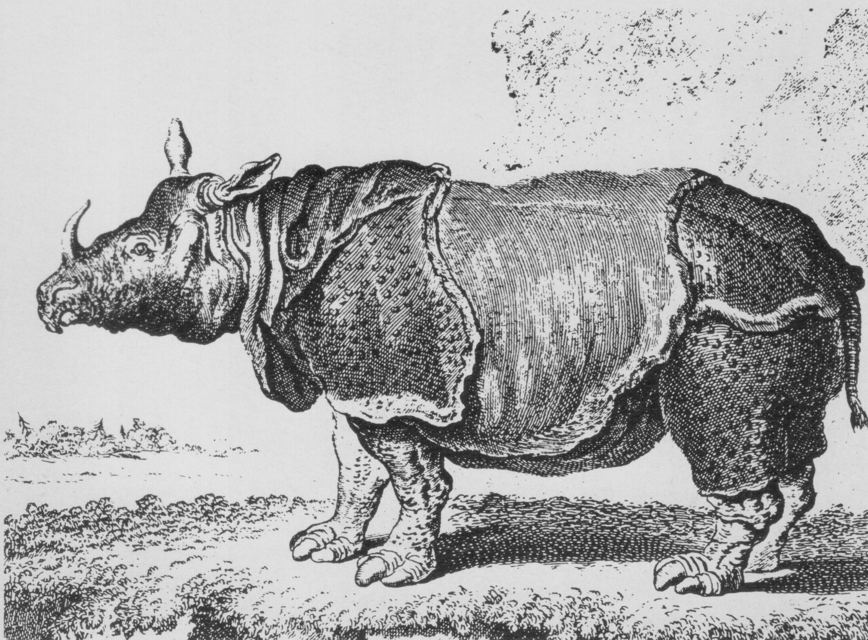
Een tekening gemaakt door Albrecht Dürer in 1515 van een schets die een vriend hem vanuit Lissabon had toegestuurd. Vandaar dat de tekening weinig natuurgetrouw is. Het betreft een Indische neushoorn die op 20 mei 1515 per schip in Lissabon arriveerde. Het dier werd overal heen gesleept en kwam in 1516 om bij een schipbreuk voor de Italiaanse kust.



rasterd om de goed-geoutilleerde stropers werkelijk buiten de deur te houden.
- het aanstellen van goed opgeleid, gemotiveerd, betaald en bewapend personeel in deze reservaten. Neushoornhoorn is dermate kostbaar dat de verleidingen groot kunnen zijn.
- het bevorderen van het toerisme. Dit is enerzijds een goede bron van inkomsten, waaruit bijvoorbeeld de bewaking kan worden gefinancierd. Ook kan daarmee tegenover de plaatselijke bevolking het belang van natuurbescherming worden onderstreept. Er zijn anderzijds ook nadelen: toerisme verstoort het natuurlijk milieu en maakt het gebied toegankelijker voor stropers.
- het geven van voorlichting aan de inwoners van landen waar een markt voor neushoornprodukten is: de afnemers moeten ervan op de hoogte worden gebracht dat het hoorn niet werkt en dat de neushoorns bijna verdwenen zijn.
- het bieden van natuurlijke alternatieven, bijvoorbeeld buffelhoorn en dergelijke. Zulke produkten werken even goed als neushoorn-hoorn (namelijk ook niet); het is zaak wat dat betreft ook informatie te verschaffen aan organisaties van medicijnmannen en dergelijke, zodat deze mensen het vertrouwen in dit produkt verliezen.
- het bieden van kunstmatige alternatieven (bijvoorbeeld kunststof-"hoorn") kan in dit verband ook als oplossing worden gezien. Het probleem hierbij is evenwel dat de handel toch al uiterst wantrouwend is ten aanzien van de echtheid van het hoorn, en dat men zich dus niet gauw met imitatie-hoorn zal laten "afschepen".
- het afzagen van het felst begeerde "onderdeel" van de neushoorn: de hoorn. Daaraan werd reeds eerder in dit tijdschrift aandacht besteed (M&W 6-90, blz. 403). Hierbij moeten evenwel vraagtekens worden gezet; men mag toch aannemen dat die hoorns wel een functie zullen hebben, misschien voor de verdediging van de kalveren. Bovendien: de hoorns groeien weer aan, dus men moet regelmatig de dieren wéér opzoeken, ze wéér verdoven en de hoorn wéér afzagen. Neushoorns worden trouwens ook om andere lichaamsdelen gestroopt, en het is zelfs denkbaar dat stropers die een neushoorn hebben opgespoord en ontdekken dat de hoorn er al af is, het dier toch nog - uit louter venijn - doden.



Een gravure van een Afrikaanse neushoorn uit de Buffon, Natuurlijke Historie (red. Allaman), 1785.



Een gravure van de eerste Indische neushoorn die in ons land binnenkwam op 22 juli 1741. Het dier werd Clara genoemd. Deze gravure is afkomstig uit de Buffon, Histoire naturelle, 1769.

Meer studie

Wetenschappelijk onderzoek van de leefwijze van neushoorns is weliswaar niet rechtstreeks op hun voortbestaan gericht, maar indirekt wel degelijk uiterst nuttig, omdat het de broodnodige kennis verschaft om voor de dieren optimale overlevingskansen te creëren. Dergelijk onderzoek is bijvoorbeeld gericht op bestudering van de favoriete voedselplanten, terreingebruik, omgang met soortgenoten en dergelijke.

Fokken

Neushoorns kunnen ook worden overgebracht naar veilige gebieden elders, waar ze wél goed kunnen worden beschermd. Dat kunnen speciale fokgebieden of particuliere, goed-bewaakte ranges in de buurt van het natuurlijke leefgebied zijn; maar ook valt te denken aan opvang van grotere aantallen dieren in misschien zelfs een ander werelddeel (zoals dat indertijd met de ernstig bedreigde Arabische oryxantiloop is gebeurd).
Een geheel andere strategie zou daardoor mogelijk worden: het zelf op de markt brengen van grote hoeveelheden hoorn, om door zo'n grote partij-ineens de markt te bederven, waardoor een prijsval optreedt en de stroperij niet meer interessant is. Men zou hiervoor hoorn kunnen gaan verzamelen van dierentuin-neushoorns of er de illegale, geconfisceerde partijen hoorn voor kunnen gebruiken, die soms nog opgeslagen liggen. Zelfs zou men neushoorns speciaal voor de handel in hoorn kunnen gaan fokken. De dieren zouden daartoe op ranges als een soort koeien moeten worden gehouden, zodat hun hoorn regelmatig kan worden geoogst.

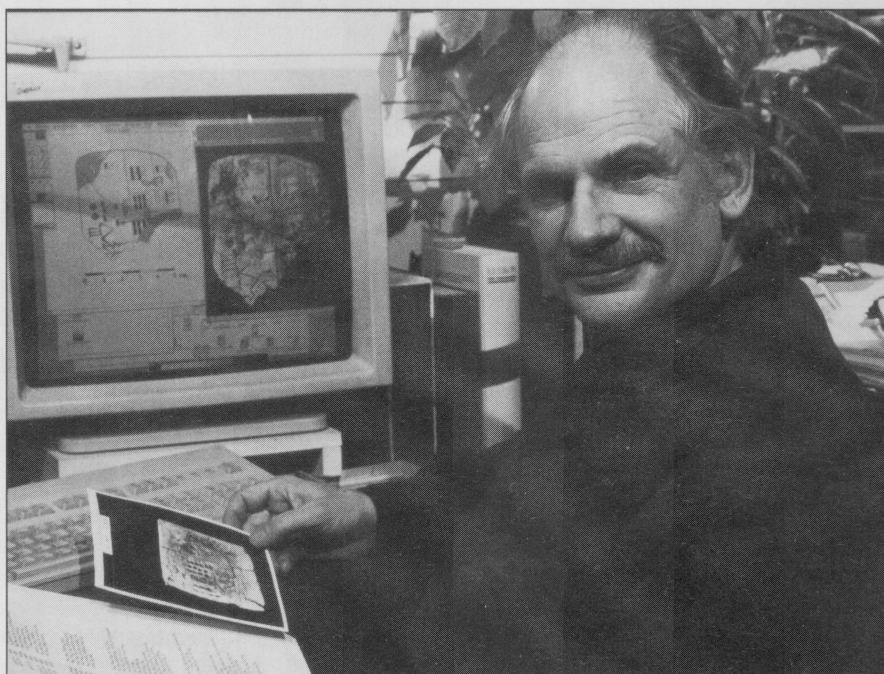
Computer kraakt proto-spijkerschrift

In het zuiden van Mesopotamië werd vijfduizend jaar geleden voor het eerst een soort schrift ontwikkeld. Deze voorloper van het spijkerschrift kan ons vertellen hoe de mensheid heeft leren rekenen.

HORST MEERMANN



◀ **Dit kleitablet in proto-spijkerschrift is een van de oudst bekende geschriften ter wereld. Omstreeks 3000 voor Christus werd dit tablet gemaakt in Mesopotamië. Het bevat een recept voor het maken van bier. Foto M. Nissen**



De Berlijnse wetenschapper dr. Peter Damerow onderzoekt de inhoud van kleitabletten met behulp van de computer. Foto Hübke

Het zogeheten proto-spijkerschrift is tot ons gekomen op ongeveer 5000 kleitabletten en fragmenten daarvan. De meeste zijn gevonden in de stad Oeroek. De kleitabletten bevinden zich grotendeels in de collecties van drie musea: het Museum voor Voor-Azië in Berlijn, het Duits Archeologisch Instituut aan de Universiteit van Heidelberg en het Iraaks Museum in Baghdad.
In Berlijn wist men onlangs een particuliere verzameling van 70 tabletten te verwerven. Het bijzondere daaraan is, dat deze tabletten alle uit dezelfde tijd stammen en misschien zelfs wel op één kantoor zijn vervaardigd. Het onderzoek van de verzameling is ter hand genomen door wetenschappers van de Max-Planck-Gesellschaft en de Vrije Universiteit Berlijn.
Een van de onderzoekers is Dr. Peter Damerow, van oorsprong een wiskundige. Hij probeert na te gaan of de makers van de oude kleitabletten al op dezelfde manier rekenden en dachten als wij dat nu doen.

VERSCHILLENDE TELWOORDEN

Op school leren we dat drie appels plus twee appels gelijk is aan vijf appels. Vervolgens dat drie peren plus twee peren gelijk is aan vijf peren. Dan maken we de stap: twee plus drie is vijf, of we het nu over appels hebben, over peren of over iets anders. Deze stap lijkt ons heel logisch en vanzelfsprekend, maar het is de vraag of de Mesopotamische schrijvers die ook al gezet hadden. Ook in onze tijd zijn er nog volken die dat niet doen, zoals het Eipo-volk in Irian Jaya, dat ook nu nog blijkt te werken met verschillende telwoorden voor verschillende soorten voorwerpen.
Het proto-spijkerschrift kan ons misschien meer duidelijkheid verschaffen over de ontwikkeling van dit denkproces in de westerse wereld. Dit spijkerschrift is door de onderzoekers aangepakt met behulp van een apparaat dat werkelijk geen enkel bewustzijn heeft met wat voor rekenwerk het bezig is: de computer.
De computerverwerking van de inhoud van de kleitabletten verloopt in een groot aantal stappen. Eerst wordt een foto gemaakt van het originele kleitablet. Deze wordt afgetast met behulp van een zogeheten scanner, waardoor een plaatje ontstaat dat op het computerscherm getoond kan worden. In het plaatje in grijstinten moet de onderzoeker nu gaan aanwijzen, wat de verschillende tekens van het spijkerschrift zijn. Zo ontstaat naast de vlekkerige afbeelding van het kleitablet een heldere tekening met de spijkerschriftfiguren. Het resultaat, afgedrukt met de laserprinter, wordt nog eens vergeleken met het kleitablet om te controleren of geen informatie verloren is gegaan.

BOEKHOUDSCHRIFT

Volgens de klassieke werkwijze zou een spijkerschriftkundige nu meteen de figuren gaan ontcijferen op basis van zijn kennis van de oude tekens. De Berlijnse onderzoekers gingen echter anders te werk. Ze legden in een grote computer een verzameling aan van alle tekens die ze vonden op de verschillende kleitabletten. Ze lieten de computer nagaan in welke combinaties de tekens voorkwamen. Zo ontstond een soort grammatica van het proto-spijkerschrift, onafhankelijk van de gangbare taalkundige interpretaties.
Als de kleitabletten literaire teksten hadden bevat, dan zou de inhoud zo gevarieerd geweest zijn, dat het opbouwen van een grammatica weinig succes zou hebben gehad. De kleitabletten bevatten echter geen rijk geschakeerde taal, maar eenvoudige aantekeningen over hoeveelheden land en hoeveelheden landbouwprodukten. Geschreven literatuur zou pas ontstaan, nadat dit boekhoudschrift zich enige eeuwen lang had ontwikkeld.

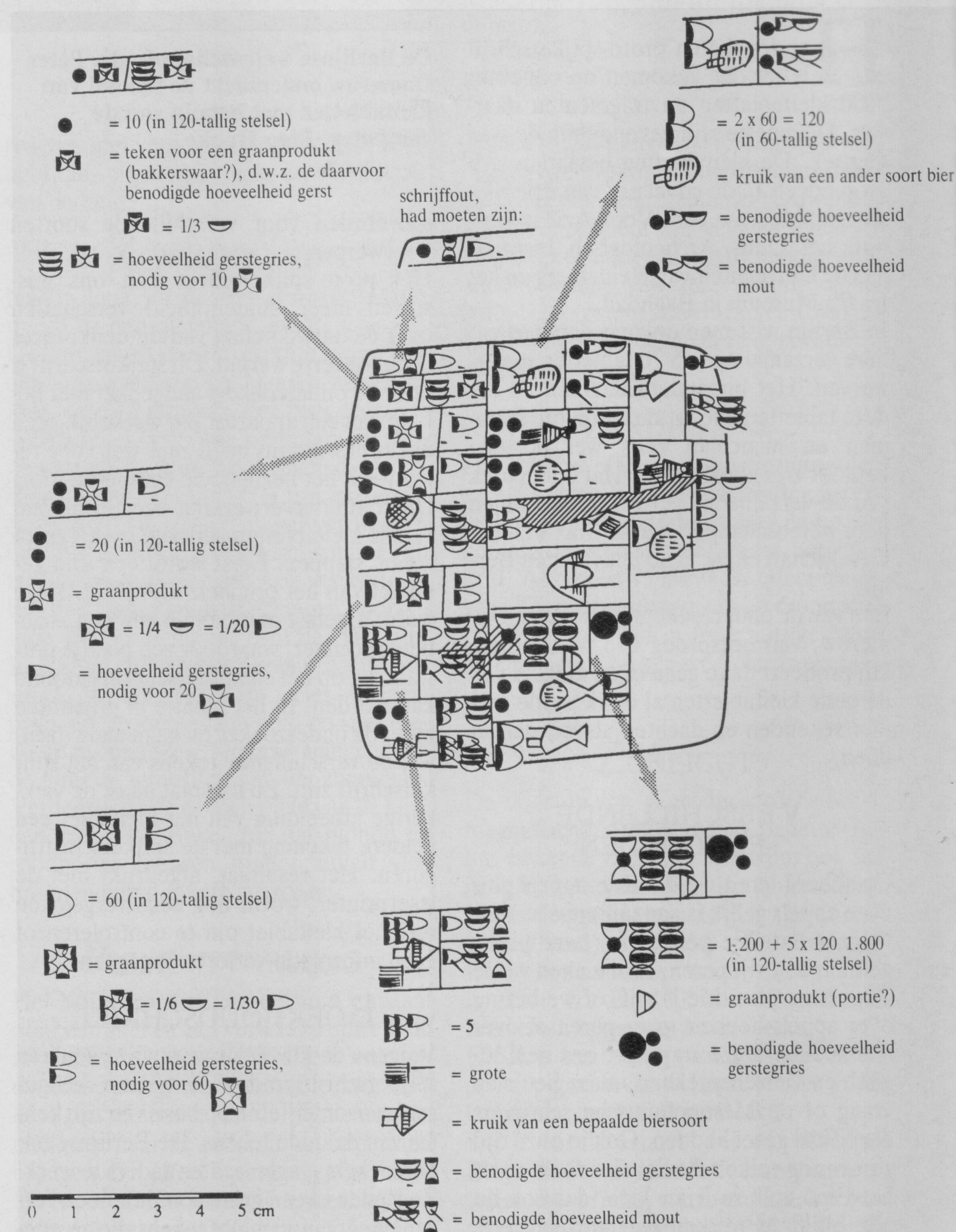
ONTBREKENDE SCHAKEL

Uit de grammatica kwamen dertien verschillende cijfersystemen naar voren, die voor verschillende dingen gebruikt werden. Bij het opschrijven van "5 appels" werd dus een ander cijfer 5 gebruikt dan bij "5 peren". Erger nog: hetzelfde teken kon bij verschillende dingen een verschillende waarde aangeven.
"Zo is er een veel voorkomend teken dat staat voor 10, wanneer het gaat om schapen. Wordt dat zelfde teken echter gebruikt bij graan, dan worden 6 maatbekers bedoeld. Bij een hoeveelheid land stond dat teken voor 18 oppervlakte-eenheden", vertelt Damerow. Hij leidt hieruit af dat de Mesopotamiërs nog niet zo over getallen dachten als wij dat doen.

De ideeën van vroegere taalkundigen moesten worden aangepast. Zij hadden een teken voor 120 geïdentificeerd en een ander teken voor 600. De computergrammatica liet echter zien, dat het teken voor 120 wel eens vijf maal achter elkaar geschreven werd. Die vijf maal 120 verving men niet door het teken voor 600. Het teken voor 120 behoorde tot een cijfersysteem dat helemaal los stond van het cijfersysteem waarin het teken 600 voorkwam. ”Met deze kleitabletten hebben we de ontbrekende schakel te pakken tussen het getalbeeld van de schriftloze tijd en het getalbeeld van de latere culturen”, zo vat Damerow de uitkomsten van zijn onderzoek kernachtig samen.



In dit kleitablet worden voor verschillende produkten verschillende maatsystemen gehanteerd. Let ook op de maatstok linksonder. Tekening Damerow/Englund



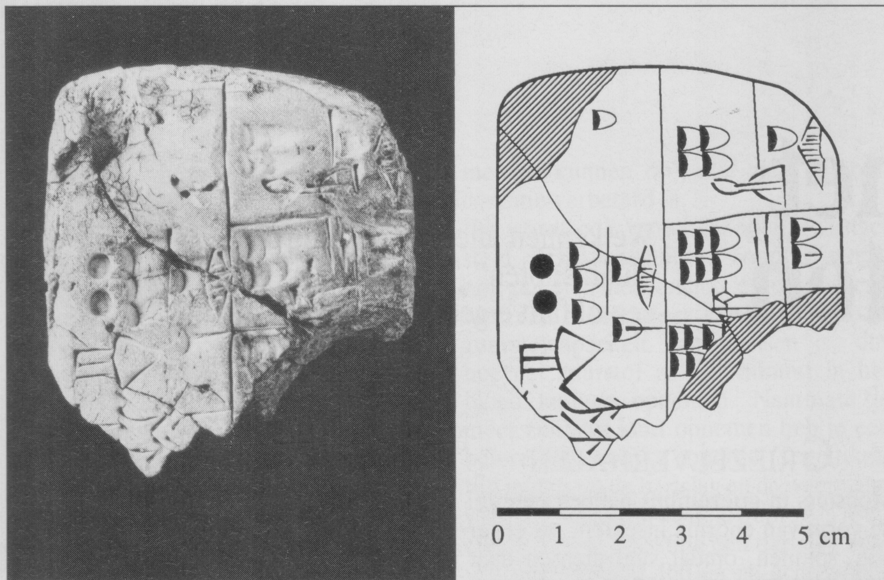
Nederlands onderzoek in Mesopotamië

Ook Nederlandse onderzoekers houden zich bezig met de archeologie van Mesopotamië, alleen vanuit een heel ander gezichtspunt. Hun studie-onderwerp is de aardewerktechnologie.

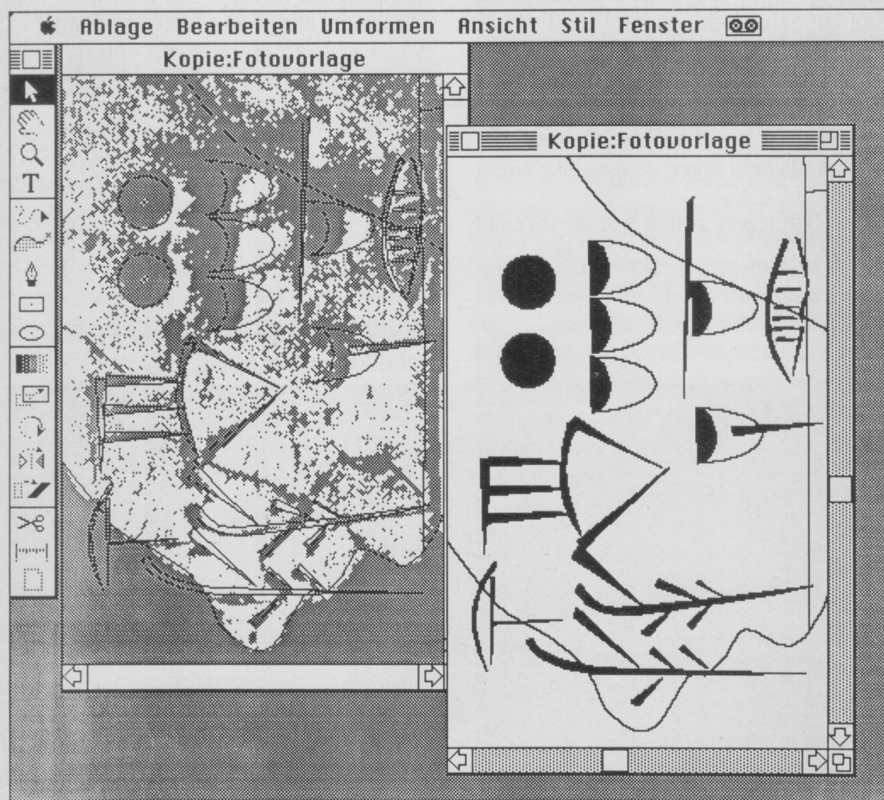
Het doel van het onderzoek is het maken van een handboek over vormen en technieken van al het aardewerk dat in Mesopotamië wordt gevonden. Dat aardewerk bestrijkt vele duizenden jaren. Tot nu toe heeft men zich geconcentreerd op het tijdvak tussen 2000 en 1000 voor Christus. Dat is het tijdvak waarin Hammurabi zijn beroemde wetboek schreef. Ook de verwijzingen naar Babylonië in de bijbel hebben betrekking op die periode.

De onderzoekers van het Instituut voor Aardewerktechnologie van de Rijksuniversiteit Leiden willen nu gaan kijken naar de eeuwen na het ontstaan van de Islam. De archeologie van dit tijdvak is nog grotendeels een onontgonnen gebied.

In het jaar 641 na Christus sloeg binnen een jaar tijd de Islamitische veroveringsgolf vanuit Arabië via Irak over naar Iran. Kenmerkend voor deze periode zijn blauw-geglazuurde potten en schalen. De blauwe kleur heeft het glazuur te danken aan koperverbindingen. De grote politieke en religieuze omwenteling



Dit kleitablet uit de stad Oeroek gaat over melkprodukten. De verschillende vakken beschrijven verschillende maateenheden. Het tablet wordt bewaard op de Universiteit van Heidelberg. Foto M. Nissen



Links op dit computerscherm staat de ingescande foto van een deel van een kleitablet. Rechts is te zien, tot welke tekens de inhoud van dit tablet herleid is. Foto Damerow/Englund

heeft geen breuk veroorzaakt in de aardewerkcultuur. Deze heeft zich veel meer geleidelijk ontwikkeld, zo is gebleken.

De aardewerktechnologen willen precies uitzoeken hoe aardewerk destijds werd gemaakt. Ze beperken zich niet tot opgraven. Uit scherven worden testplaatjes gemaakt. Onder de microscoop wordt uitgezocht, welke mineralen erin voorkomen. In meegenomen oventjes probeert men met klei uit de streek het aardewerk na te maken. Hedendaagse pottenbakkers worden uitgehoord over hun technieken.

De zwaartepunten van de archeologie van Mesopotamië zijn de zogeheten tells: tafelbergen waarin tal van bewoningslagen zijn opgestapeld. Het oudste aardewerk ligt in principe onderin, maar voorzichtigheid is ook voor archeologen de moeder van de porseleinkast. De oude bewoners hebben de ruïneheuvels vaak genoeg verstoord door putten te slaan of door terrassen aan te leggen in de zijhellingen.

De Irakese overheid is bijzonder zuinig op de tells. Terwijl in een land als Jordanië irrigatiekanalen gewoon dwars door de heuvels worden gegraven, lopen ze er in Irak altijd omheen. Archeologen gaan nooit zomaar een ruïneheuvel afgraven. Men beperkt zich tot enkele vakken van tien bij tien meter om daarin in de diepte de ontwikkeling van het aardewerk te karteren.

De Nederlandse archeologen vermoeden dat de Golfoorlog niet veel schade heeft toegebracht aan de tells. Ze hebben hoe dan ook een nogal nuchtere kijk op oorlogsschade. Het meeste wat een archeoloog vindt, is al eens een keer verwoest. Het is zelfs zo dat bomkraters uitzicht kunnen bieden op lagen die men anders nooit zou hebben kunnen opgraven.

Inmiddels hebben de Golfoorlog en de opstanden erna wel de expeditie van 1991 onmogelijk gemaakt. Een hoogtepunt van die expeditie zou zijn geweest het uitgraven van aardewerkovens uit de eerste eeuwen van de Islam. De Leidse onderzoekers hebben hun draaiboek aangepast voor een expeditie in het voorjaar van 1992, hopend dat pottekijkers dan weer welkom zullen zijn in Irak.

Over archeologische aardewerktechnologie is eerder geschreven in Mens en Wetenschap 1/1991, bladzijde 41. (WvT)

KIK VELT

De mier met olifantspoten

We kennen allemaal de uitdrukking "met olifantspoten". Maar waarom zijn de poten van een olifant eigenlijk zo dik?

Een muis moet elke paar uur een maaltijd hebben om niet dood te hongeren. Maar waarom kan hij eigenlijk niet wat minder vaak grotere porties eten? Komen de mieren op je suikerpot af? Geen nood, zet hem in een schoteltje water! Maar waarom zijn mieren eigenlijk doodsbang voor water? Een mier kan zes keer zijn eigen gewicht dragen. Maar waarom zijn mieren eigenlijk zo sterk, waarom kunnen wij dat niet? Het antwoord op al deze vragen, die schijnbaar niets met elkaar te maken hebben, kunnen we vinden als we ons gaan verdiepen in de schaal der dingen.

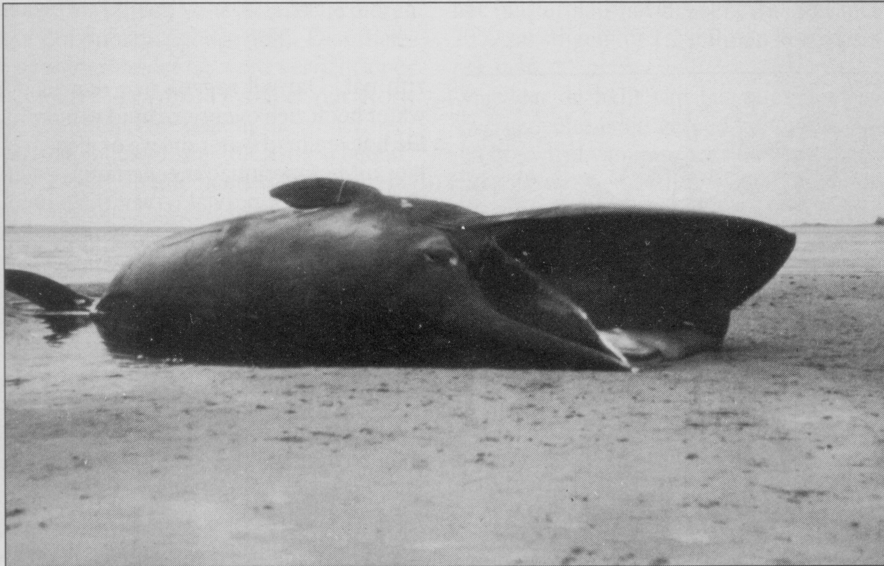
Griezelverhalen

Monsters in griezelfilms hebben meestal de vorm van enorme insekten, of, enger nog, spinnen, omdat veel mensen daar toch al bang voor zijn. Maar een drie meter lange mier met zijn enorme kaken doet het natuurlijk ook heel goed. Beseffende dat een mier zes keer zijn eigen gewicht kan tillen, kom je al snel tot de akelige conclusie, dat zo'n reuze mier minstens een heel huis kan optillen. Wat moet je als held tegen zo'n ondier beginnen?

De meeste lezers zullen wel de verhalen van Jonathan Swift kennen waarin hij zijn held, Lemuel Gulliver, naar Lilliput laat reizen, waar alle mensen, dieren, bomen, planten, huizen, enzovoorts, precies zo zijn als in Engeland, alleen twaalf keer zo klein. Een andere keer komt Gulliver in Brobdingnag terecht, een land waar reuzen leven; alles en iedereen is daar juist twaalf keer zo groot, maar afgezien van dat verschil in schaal is alles verder precies zoals hij gewend is.

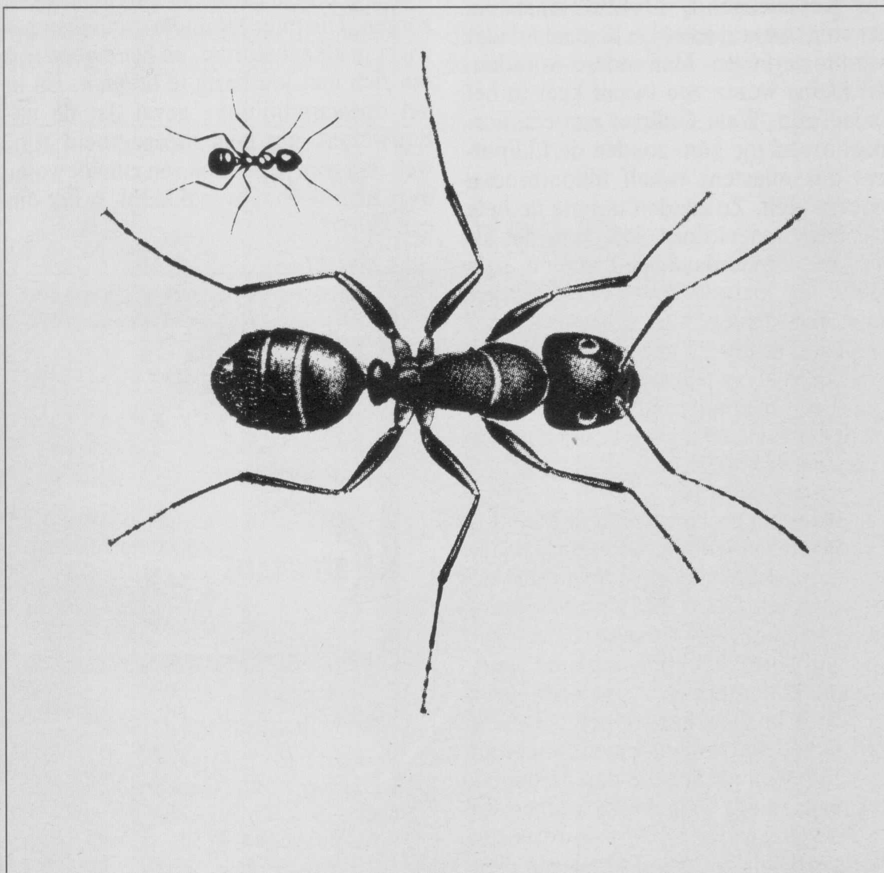
De olifant: met zo'n gewicht heeft hij wel dikke poten nodig.





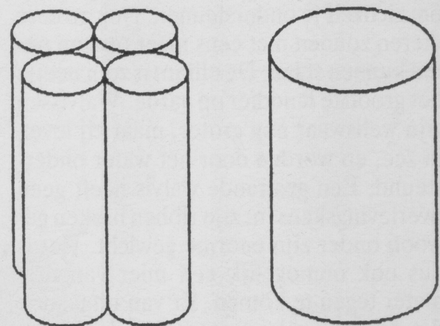
Een walvis op het droge: geen overlevingskans. Foto P.J.van der Reest

Mieren: vooral reuzemieren populair in griezelfilms.



Schaalfactor

Aldus de films en de verhaaltjes, maar hoe staat de zaak er in werkelijkheid voor? Stel, we hebben een touw waar een gewicht aan hangt dat zo zwaar is dat het touw nog net niet knapt. Nu maken we het gewicht vier keer zo zwaar. Het is duidelijk dat we naast het ene touw nu nog minstens drie dezelfde touwen erbij moeten nemen om ongelukken te voorkomen. We kunnen natuurlijk ook één dikker touw nemen. Maar hoeveel dikker dan? Het antwoord is dat twee keer dikker al genoeg is, omdat een touw een driedimensionaal voorwerp is, en het de grootte van de dwarsdoorsnede is die telt, en niet de dikte (zie tekening). Een iets dikker touw wordt dus al snel veel sterker.



Vervolgens kunnen we ons gaan afvragen wat er zal gebeuren als we het oorspronkelijke touw en gewicht weer nemen, en alle afmetingen twee keer zo groot maken. Het touw wordt dan twee keer zo dik en dus vier keer zo sterk, meer dan genoeg om het dubbele gewicht te dragen. Of niet? Niet waar inderdaad: het gewicht groeit twee keer in de lengte, twee keer in de breedte, en twee keer in de hoogte, dus het volume neemt met een factor 8 toe, en dat maakt het ook acht keer zo zwaar. Dat is twee keer te zwaar voor het touw, en het touw zal breken!

Bovenstaande overweging geeft ons een simpele vuistregel: wanneer we een voorwerp met een schaalfactor N groter maken, wordt het ook N maal zwaarder ver-

geleken met zijn ophanging en/of ondersteuning. Anders gezegd: de gewicht/sterkte verhouding wordt N maal ongunstiger. Het is dus onmogelijk reuzen tegen te komen die twaalf keer zo groot zijn als wij maar verder precies gelijk. Hun spieren en botten zouden een twaalf keer zo groot lichaamsgewicht moeten dragen. Dat is voor hen hetzelfde als het voor ons zou zijn om het gewicht van elf andere mensen - dat is een ton - even op de rug te dragen. We zouden op hetzelfde moment volkomen geplet worden. Die reuzen kunnen misschien wel twaalf keer zo groot zijn, maar moeten dan ook aanzienlijk dikkere spieren en botten hebben willen ze zich kunnen bewegen. Kortom: ze zouden olifantspoten hebben.

Het is nu al bijna 400 jaar geleden dat Leonardo da Vinci en later Galileo Galilei zich voor het eerst van dit schalingsprobleem bewust werden. Maar het lijkt er helaas op dat Jonathan Swift niet van hen gehoord had toen hij met zijn Gulliververhalen begon.

Hoe dan ook, olifanten moeten inderdaad zulke dikke poten hebben, gewoon om zichzelf te ondersteunen. Nog grotere dieren zouden niet eens meer op hun poten kunnen staan. De olifant is zo'n beetje het grootste landdier op aarde. Walvissen zijn weliswaar nog groter, maar zij leven in zee, en worden door het water ondersteund. Een gestrande walvis heeft geen overlevingskansen; zijn ribben breken gewoon onder zijn enorme gewicht. Het is dus ook onmogelijk een mier van drie meter tegen te komen. Er van uitgaande dat drie mm zijn oorspronkelijke lengte was, dus 1000x kleiner, zou een mier minstens 1000x zijn eigen gewicht moeten kunnen dragen om op die reuzenschaal te kunnen overleven. Helaas voor hem is het slechts zes maal. Zijn dunne pootjes zouden als luciferhoutjes onder hem afknappen.

OP KLEINERE SCHAAL

Nu de andere kant op. Zijn lilliputters dan wel mogelijk? Zij zullen in ieder geval niet onder hun eigen gewicht instorten, maar laten we eens kijken naar hun eetgewoonten. Warmbloedige dieren moeten continu eten om hun verbranding op gang te houden en zo warm te blijven. De hoeveelheid eten heeft natuurlijk met inhoud te maken, maar het warmteverlies



Gulliver in Brobdingnag - gravure van E.Forest

gaat door de huid, en dat is een oppervlak. Een twaalf keer zo klein wezen zal dus "met alles gelijk" 12x12x12 maal minder eten, maar slechts 12x12 maal minder warmte verliezen. Met andere woorden, het kleine wezen zou twaalf keer in het nadeel zijn. Waar Gulliver met één normaal brood toe kon, zouden de Lilliputters dus minstens twaalf lilliputbroden moeten eten. Ze zouden in feite de hele dag niets anders doen dan eten, net als een muis. Inderdaad, een muis is zo'n beetje het kleinste zoogdier dat er bestaat. Nog kleinere warmbloedige wezens zouden minstens 25 uur per dag moeten eten alleen al om te overleven. (Een kolibrie is een uitzondering, maar die houdt het dan ook alleen maar uit omdat nectar zo bijzonder voedzaam is.)

Nog een ander probleem voor de kleintjes is doodgewoon...water. Bij een stilstaande waterplas is het net alsof er een vlies op het water ligt. Dat noemen we de oppervlaktespanning. Het is dankzij deze spanning dat kleine insektjes, zoals de zogenaamde schaatsenrijders, gewoon over het water kunnen heen lopen. Grotere dieren zouden dat niet kunnen, want hun gewicht neemt sneller toe dan de oppervlakte spanning. Omgekeerd kunnen we ons indenken wat er gebeurt als we na een zwempartij uit het water klauteren. We zijn nat. Dat wil zeggen een dun laagje water heeft zich over onze huid verspreid. De hoeveelheid water die we op deze manier uit het zwembad meenemen is evenredig met de oppervlakte van onze huid. Het is niet zoveel, misschien maar een glas vol, we merken het niet eens. Maar een twaalf keer zo klein wezen zou op dezelfde manier met twaalf glaasjes vol water aan zijn huid gekleefd uit het zwembad komen, een niet onaanzienlijke hoeveelheid. Het zou hetzelfde zijn als voor ons met natte kleren aan uit het water komen: het kan, maar het gaat niet zo makkelijk.

Voor nog kleinere wezens heeft schaalverkleining nog ongunstiger gevolgen. Mieren zijn zo klein, dat als zij nat worden de vastgekleefde waterdruppel zo zwaar is, dat ze zich nauwelijks meer kunnen bewegen. Een mier die eenmaal in een waterdruppel gevangen is komt er niet of alleen met de grootste moeite weer uit. Daarom zijn mieren doodsbang voor water, het is voor hen een kwestie van leven of dood. Kortom, als je in een nachtmerrie ooit nog door reuze mieren wordt bedreigd, maak je dan maar geen zorgen. Die mier zal onder zijn eigen gewicht in elkaar storten, en heeft geen tijd om zich met jou bezig te houden. En in het onwaarschijnlijke geval dat de natuurwetten met hem meegegroeid zijn, wel, dan gooi je gewoon een emmer water over hem heen. Zo makkelijk is het om een held te zijn!

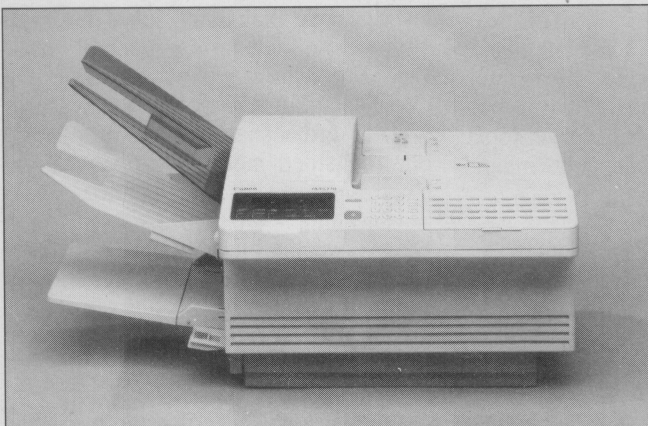
Demodiskette meetsysteem

Van Hewlett-Packard kregen we een demonstratiediskette van het HP 75000 gegevensverzamelingssysteem voor MS-DOS PC's. Met een dergelijk systeem kan een PC worden gebruikt voor het vastleggen van meetgegevens.
Hewlett-Packard ziet vele toepassingsmogelijkheden.
Zo kan het systeem de prestaties van zonnecellen, windmolens of airconditioners automatisch bijhouden of de omstandigheden van chemische reacties registreren. Ook kan het een drukpers of andere machines bewaken, de omstandigheden in een kas bijhouden of de stroming van vloeistoffen nagaan.
Om dit alles en nog veel meer via een computer te kunnen doen is zowel extra apparatuur als programmatuur nodig. De apparatuur die op de computer wordt aangesloten, is (in het eenvoudigste geval) het zogeheten System 10, dat bestaat uit een multimeter en aansluitmogelijkheden voor maximaal 16 thermokoppels. De multimeter meet elektrische grootheden. Bedenk daarbij dat allerlei meetapparatuur, zoals drukmeters, snelheidsmeters of weegschalen, uiteindelijk een elektrisch signaal levert. Via thermokoppels meet men temperaturen.
De programmatuur van het systeem is het Labtech Notebook, een gecomputeriseerd laboratoriumboek. De gebruiker stelt daarin onder andere in, hoe vaak wat gemeten moet worden, en onder welke bestandsnaam de gegevens moeten worden vastgelegd. Ook bepaalde omrekeningen zijn mogelijk. Het instellen van Labtech Notebook gebeurt helemaal via menu's; programmeren is hier niet nodig. De bestanden met metingen kunnen later gelezen worden door bijvoorbeeld het rekenbladprogramma Lotus 1-2-3, dat met de gegevens kan gaan rekenen, vergelijkingen kan maken met eerdere meetreeksen, statistieken kan produceren, enzovoorts. Wie die verdere verwerking wil, zal natuurlijk wel wat moeten programmeren...
De demonstratiediskette geeft een beknopte Engelstalige beschrijving van het System 10 en van de instelmogelijkheden via Labtech Notebook. De 5 1/4 inch hogedichtheidsdiskette (1,2 megabyte) kan alleen gelezen worden op AT-computers.
U kunt de diskette aanvragen bij Hewlett-Packard
Nederland B.V., Database
Marketing Services,
Antwoordnummer 444,
1180 VB AMSTELVEEN.

Figuurloos

ACM Computing stuurde ons een demonstratiediskette van Harvard Graphics, een grafisch programma voor MS-DOS computers, dat zich een vaste plaats heeft verworven in de top-tien van PC-programmatuur. Harvard Graphics is vooral geschikt voor het maken van presentaties. De gemaakte plaatjes kunnen worden afgedrukt via een dure kleurenprinter, eventueel op transparanten. Het gemakkelijkst is echter vakkundig het beeldscherm te fotograferen en zo een dia te produceren.
De demonstratie bestaat uit een reeks fraaie kleurenplaatjes die in een doorlopende voorstelling op het scherm verschijnen. Niet alleen de plaatjes, ook de overgangen ertussen zijn het aanzien waard. Nieuwe beelden kunnen van boven of van beneden het scherm binnenschuiven, alsof ze werden afgespoeld van een rol papier. Ze kunnen ook beginnen als een rechthoekje midden op het scherm en van daaruit strooksgewijs het beeld veroveren.
Het allermooist is echter de computervorm van overvloeien: verspreid over het hele scherm worden de beeldpunten van het oude plaatje geleidelijk vervangen door beeldpunten van het nieuwe plaatje, dat als het ware over het hele scherm binnenregent. Het effect is nauwelijks in woorden te beschrijven; je moet het gewoon zien. Het binnenregenen kan ook beperkt blijven tot een deel van het beeld. Een balkje in een grafiek kan via deze techniek hoger of lager gemaakt worden, terwijl de rest van het plaatje onveranderd blijft.
Noch uit de demonstratie noch uit de meegestuurde folders valt op te maken, op welke manier een gebruiker van het pakket plaatjes en overgangen tot stand brengt. In ieder geval zal de gebruiker zelf gevoel voor kleur en compositie moeten meebrengen en dat heeft lang niet iedereen.
Voor het draaien van de demo is een echte CGA-kaart nodig (of VGA, EGA). De demonstratie start met de opdracht "show Europe". Het enige wat dat met Europa te maken heeft, is dat de demonstratie oorspronkelijk gemaakt is voor de beurs Europe Software. De 5 1/4 inch demonstratiediskette kan worden aangevraagd bij ACM, Postbus 100, 1170 AC BADHOEVEDORP.(WvT)

Tonercartridges teruggehaald



Canon, een van de grootste leveranciers van laserprinters en kopieerapparaten, gaat gebruikte tonercartridges terugnemen. Deze doosjes leveren inkt en bevatten een aantal snel slijtende onderdelen, die door cartridgewisseling eenvoudig kunnen worden vervangen, zoals ontwikkeleenheid en trommel. Het verwisselen van de cartridge is bijna het enige onderhoud dat de printer nodig heeft.
Er waren al onafhankelijke bedrijven die oude cartridges opwerkten voor nieuw gebruik. Canon staat een andere wijze van verwerking voor. De ingenomen lege cartridges worden teruggestuurd naar de Canonfabriek in China. Alle geschikte materialen van de cartridges zullen daar voor hergebruik gereed worden gemaakt. De cartridges zullen echter in geen geval zomaar opnieuw worden gevuld met toner. Canon vindt de kwaliteit van opnieuw gevulde cartridges namelijk onvoldoende. (WvT)

Schoon eten langs vuile straten

G.J. VAN LONKHUYZEN

In Indonesië eet 80 tot 90 procent van de bevolking tenminste eenmaal per dag "van de straat". Dat wil zeggen: voedsel, dat langs de straat, al dan niet met vuur, wordt klaargemaakt en gegeten.

Nu is er een samenwerkingsproject opgezet tussen TNO-voeding in Zeist en de Indonesische landbouwuniversiteit in Bogor. Het draagt de naam: "Programme on the Improvement of the Wholesomeness of Common Peoples Food in Indonesia", kortweg Streetfood Project.

Van Nederlandse kant wordt er ongeveer vier miljoen gulden aan besteed, verspreid over vier jaar. Het project is nog pas een jaar aan de gang, maar de onderzoekers hebben al uit veel ontwikkelingslanden blijken van grote belangstelling gekregen.

Eerst weten

Eten langs de straat is in alle delen van onze planeet de gewoonste zaak van de wereld, maar nog nooit breed opgezet onderzocht.

Dat lijkt voor Indonesië ook eigenlijk niet zo nodig. Er zijn immers geen rampen bekend die ontstaan zijn door besmet of slecht voedsel of slechte grondstoffen. Lijkt! want we weten het niet. Hoeveel van de kindersterfte komt door vuil eten van de straat? Er moeten daarom eerst duidelijke gegevens verzameld worden en als die er zijn kan men gaan bezien of en hoe de hygiëne verbeterd moet worden. Het staat namelijk wel vast dat mensen die niet aan dit voedsel gewend zijn (toeristen bijvoorbeeld) binnen de kortste keren behoorlijk ziek kunnen worden door het eten langs de straat.

Maar het gaat niet alleen om hygiëne. Ook de voedingswaarde is onderwerp van onderzoek. Ook dat lijkt in Indonesië geen probleem. Alleen al door de ongelooflijke variatie in gerechten lijkt een voldoende gevarieerde aanvoer van voedingsstoffen gewaarborgd. Er zijn ook nog geen alarmerende rapporten gekomen uit het chemisch onderzoek van 1000 monsters straatvoedsel die op West-Java werden verzameld. Wel eten Indonesiërs langs de straat vrij weinig fruit, want dat is duur.

Zeden en gewoonten

Islamieten eten om religieuze redenen geen varkensvlees. De Islam wint nog steeds aanhang, maar dat kan over vijf jaar anders worden. Dan zou het goed zijn als men weet dat zich in varkensvlees nogal gemakkelijk een rijkdom aan bacterieën ontwikkelt en omdat het vrij vlug gaar is, bestaat het risico dat die bacterieën niet gedood worden.

Vrieskisten en koelkasten zijn in grote delen van de wereld luxe artikelen. In veel landen houdt men vissen, kikkers, kippen en dergelijke vers door ze te laten leven. Maar het is opvallend dat in sommige delen van Indonesië de verkoper een speciaal blad gebruikt (verschillend voor vis of vlees) om zijn waar te verpakken. Dat kan zijn omdat dat blad toevallig stevig is en niet gemakkelijk scheurt, maar misschien ook omdat de bederfelijke waar er langer vers in blijft. Werkt het echt met dat blad? Hoe komt het dan? Een theorie zou kunnen zijn, dat het blad sappen afscheidt die bacteriedodend of bacterieremmend zijn. We weten dat nog niet. Wat we wel weten is, dat de sappen van het papajablad echt in staat zijn vlees malser te maken als men ze meekookt.

En waarom heeft een verkoper van etenswaar altijd wat pisangblad in zijn blik afwaswater? (een ruim, vierkant koekblik doet meestal dienst als afwasteiltje) Omdat dat blad helpt tegen het klotsen en dus morsen van water tijdens het transport? Of omdat zo'n blad bacterievorming tegengaat en het water dus langer fris houdt?

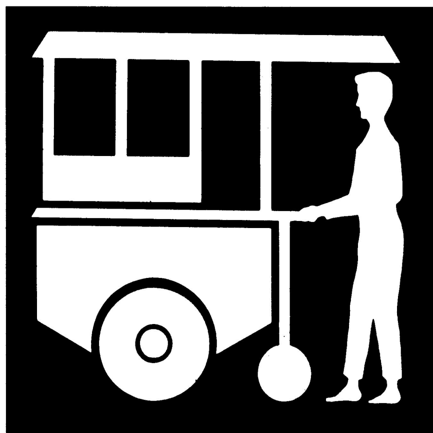
Bovendien zijn er heel veel gerechten in de warmte te koop, die niet worden gekookt of gebakken, vlak voor de consumptie: ijs, siroop, tjintjao, tjendol, gado-gado, lotek, petjel, rudjak enzovoorts. Men zou dus veel problemen moeten verwachten.

Motivatie

In veel ontwikkelingslanden bestaat in elk geval grote belangstelling voor dit onderzoek naar de "kakilima", zoals de straatverkoper in Indonesië genoemd wordt. Dat woord schijnt te zijn afgeleid van een oud, Nederlands (koloniaal) voorschrift waarin werd bepaald dat een verkoper op de straatstoep mocht verkopen als die stoep tenminste vijf voet breed was. (kaki = voet, lima = vijf).

De overweging bij de andere ontwikkelingslanden is: kan met Indonesische receptuur misschien verbetering worden gebracht in de eenzijdige menu's, eetgewoonten en bereidingstechnieken bij hen?

De Indonesische regering had overigens

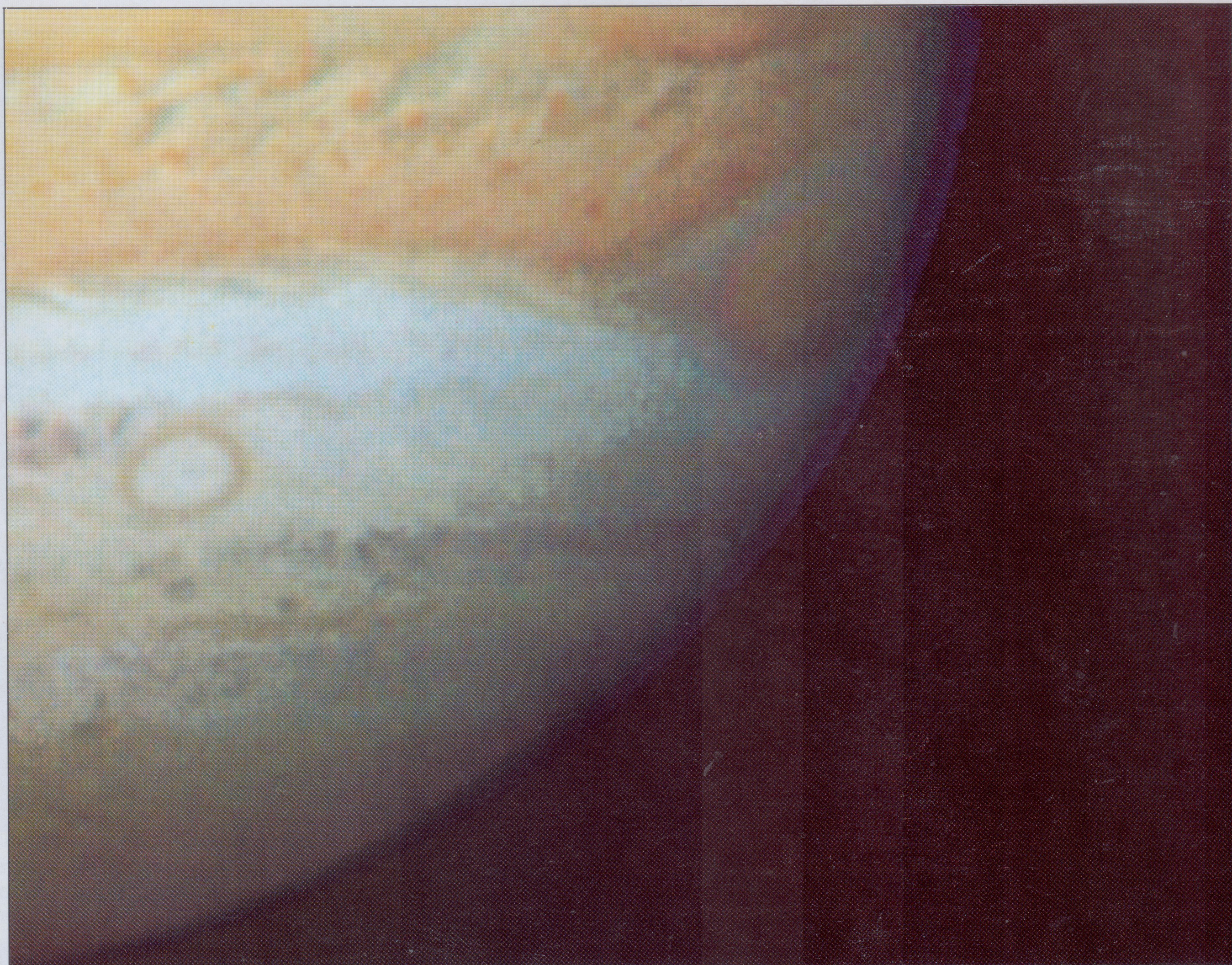


Het embleem van het Indonesisch-Nederlandse "streetfood- project": bekend silhouet.

heel andere motieven voor dit onderzoek. Men wil de verkoper van etenswaar van de straat halen en daartoe werden plannen gemaakt voor een nieuwe warenwet. Tegelijk daarmee zou men - net als in Singapore - grote hallen bouwen waar de straat-restaurateurs onder staatstoezicht hun keukenambacht zouden mogen beoefenen. De Nederlandse wetenschappers zijn daar niet voor. Het zou de meerderheid van de verkopers brodeloos maken en het eten (in de hallen) duurder en daardoor ontoegankelijk voor veel van de vroegere stamgasten. En dat terwijl de huidige situatie nog nooit gezondheidsproblemen gaf, veel mensen een inkomen geeft en veel anderen een regelmatig maaltje. Voor wat de wetenschappelijk onderbouwde kennis van streetfood betreft: wij weten er eigenlijk absurd weinig over; behalve dat het als regel erg lekker is.



Een verkoper van etenswaar in Jakarta. Ruim 80 procent van alle Indonesiërs eet "van de straat". Daarom gaan - ook Nederlandse - wetenschappers bekijken wat er moet gebeuren om dat zo te houden.



Hubble ziet Jupiter

Dit is de eerste foto die de Hubble-ruimtetelescoop gemaakt heeft van de planeet Jupiter. De foto laat even veel detail zien als de opnamen die de beroemde Amerikaanse ruimtesonde Voyager-1 in 1979 maakte, vijf dagen voordat hij langs de planeet scheerde.
Op de foto is rechts aan de rand van Jupiter nog juist de Grote Rode Vlek te zien. Meer naar links vertoont zich een opmerkelijke donkere ring. Net als de grote vlek is deze ring naar alle waarschijnlijkheid een wervelstormachtige structuur, waarbij naar verhouding warme gassen dieper uit de dampkring van Jupiter opstijgen tot boven de wolkenlaag die normaal de zichtbare "buitenkant" van de planeet vormt. De gassen nemen ammoniakkristallen mee en die tekenen door hun donkerder kleur af tegen de lichte wolken.
Ten noorden van de Grote Rode Vlek en de donkere ring is een band te zien, gemarkeerd door wolkenwervelingen. Pas op de foto's van de Voyager-1 (en diens broertje de Voyager-2) werden die wervelingen voor het eerst goed zichtbaar. Ze blijken in snel tempo van vorm te veranderen. Door de grote rijkdom aan details die de Hubble zichtbaar maakt, zullen die veranderingen nu vanaf de Aarde gevolgd kunnen worden. Dat zal meer inzicht geven in het "weer" op Jupiter. Bovendien kan de Hubble ook waarnemingen doen in het infrarood en het ultraviolet. Dat geeft extra informatie, omdat die verschillende soorten straling afkomstig zijn van verschillende hoogten in de dampkring van Jupiter. Dat levert de mogelijkheid wolkenhoogten te bepalen, waardoor een driedimensionaal beeld van de buitenrand van de dampkring kan worden opgebouwd. (HE)
Foto Goddard Space Flight Center

DR. W. VAN TEND

Hipparcos halverwege

In augustus 1989 werd de Hipparcos satelliet gelanceerd, die de posities van de sterren aan de hemel met ongekende precisie moet gaan bepalen. Het meetprincipe is zo, dat de sterrenkaart pas gemaakt kan worden, wanneer over een paar jaar alle waarnemingen gedaan zijn. Het zou echter niet verstandig zijn zo lang te wachten en dat gebeurt dan ook niet.
In het begin zag het er slecht uit voor Hipparcos. Het was de bedoeling dat de satelliet rustig op een geostationaire positie zou komen te staan. De raketmotor die Hipparcos daarheen moest brengen, werkte echter niet. De satelliet bleef in een baan met een omlooptijd van 11 uur, waarbij zijn hoogte varieert tussen 500 kilometer en 36.000 kilometer.

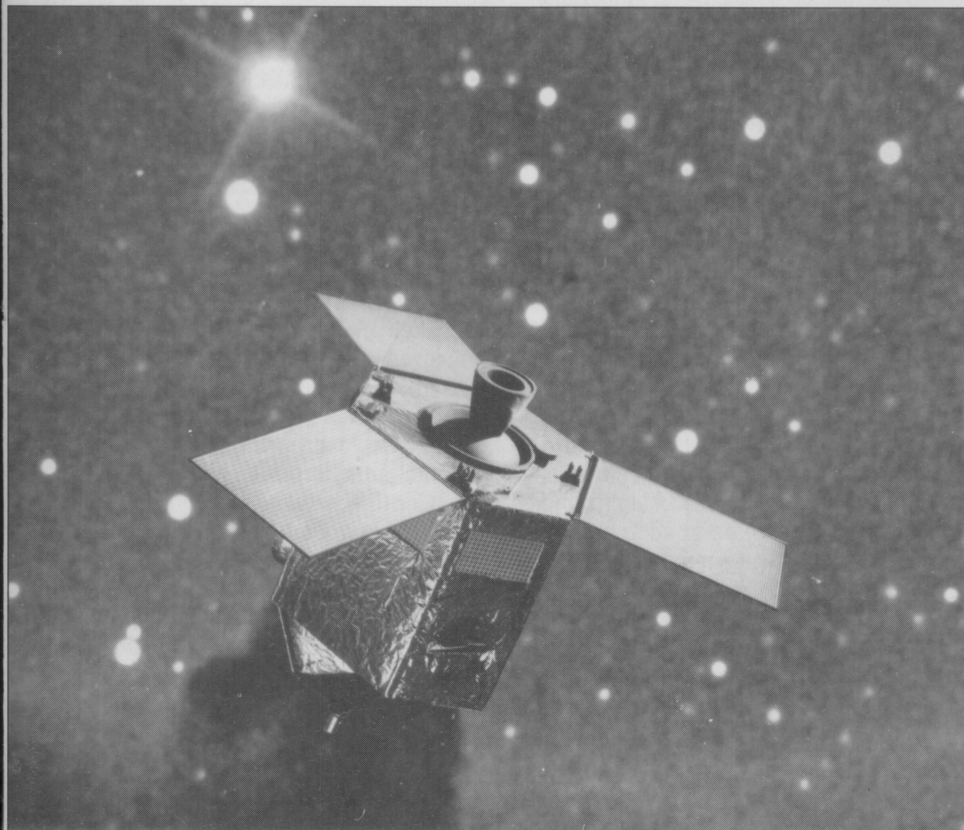
Met wat aanpassingen kunnen de metingen vanuit die baan nog best gedaan worden. Het probleem was echter de slijtage. In het lage deel van de baan gaat de satelliet bij iedere omloop door de stralingsgordels rond de evenaar. Daarbij lopen de zonnepanelen schade op. In het begin constateerde men een snel afnemen van de geleverde spanning en werd het ergste gevreesd. De afname ging later steeds langzamer en nu lijkt de kwaliteit van de zonnepanelen zelfs constant te blijven.
In de ongewenste baan moet de stand van de satelliet vaak gecorrigeerd worden. Dat kost gas en de beschikbare hoeveelheid daarvan stelt nu de grens voor het werkzame leven. Het ziet ernaar uit dat Hipparcos tot eind 1994 zal kunnen functioneren. De bureaucratie heeft al toestemming verleend voor het in bedrijf houden van de satelliet tot eind 1992.

Kijken met spiegels

Het hart van Hipparcos is een doorgezaagde spiegel. De twee helften van die spiegel zijn 29 graden ten opzichte van elkaar gedraaid en kijken zo naar hemelstreken die 58 graden uit elkaar liggen. Op deze manier kunnen de posities van sterren die ver uit elkaar staan, nauwkeurig aan elkaar gepast worden, iets wat op Aarde nooit mogelijk is. Voorwaarde is, dat de spiegelhelften niet ten opzichte van elkaar bewegen en dat het gezichtsveld geen vervormingen kent.
De satelliet tast al draaiend de hemel in cirkels af, waarbij de twee gezichtsvelden achter elkaar aan bewegen. Uit volle draaiingen, die per stuk ruim twee uur duren, kan men afleiden of de hoek tussen de spiegels voldoende constant blijft. Over de eerste 500 dagen van de missie heeft men de hoofdhoek van 58 graden zien veranderen met 12 milliboogseconden (de maat die hier relevant is).
Deze verandering was zonder grote onregelmatigheden, en waarschijnlijk een gevolg van het zetten van de lijm waarmee de spiegels vastzitten. De afwijkinkjes die optraden, kwamen allemaal overeen met periodes waarin de temperatuur van de satelliet niet volledig constant gehouden kon worden. De nauwkeurigheid waarmee men de hoofdhoek kent, correspondeert met een verplaatsing van de rand van de spiegel over de afmeting van ongeveer één atoom!

Vervormingen

Met de vastheid van de doorgezaagde spiegel zit het dus wel goed, maar hoe staat het met vervormingen in het gezichtsveld? "De meest gevaarlijke vervorming bij Hipparcos past zesmaal op de grote cirkel", vertelt Hans Schrijver van het Laboratorium voor Ruimteonderzoek in Utrecht. "De satelliet is namelijk zeshoekig en die vorm bepaalt de temperatuurafwijkingen. Verder past de hoofdhoek van 58 graden zesmaal op de cirkel. Ook dat zou vervelend kunnen worden."
Om de kwaliteit van de metingen te controleren, gebruikte Hans Schrijver twee aftastingen van dezelfde grote cirkel een half jaar uit elkaar. Alle bekende bewegingen van de betrokken sterren werden weggecorrigeerd. Wat dan overblijft zijn vervormingen van het gezichtsveld of echte, maar tot nu toe onbekende bewegingen van de sterren.



Gelukkig bleek er geen ribbel te zijn, die zesmaal op de cirkel paste. Het enige werkelijke effect past eenmaal op de grote cirkel en heeft een goede verklaring: de baanbeweging van de Aarde. Die zorgt ervoor dat een ster in het baanvlak naar links en naar rechts lijkt te schuiven. Een ster buiten het baanvlak lijkt een ellipsje te beschrijven. Dit effect wordt parallax genoemd.
"De parallax is voor de meeste sterren niet bekend. Daarom hoort de parallax niet bij de effecten die zijn weggehaald. Andere dingen, zoals de eigen beweging van de sterren, hebben geen systematisch karakter. Wat we dus zien overblijven, is een soort gemiddelde parallax van de Hipparcossterren."
Sterren dichtbij hebben een grote parallax, sterren verder weg een kleinere. De gemiddelde parallax gevonden langs een grote cirkel komt in grootte wel ongeveer overeen met de verwachte gemiddelde afstand van de gebruikte sterren. Daarmee is voor het eerst gebleken dat het gezichtsveld in orde is en dat Hipparcos inderdaad in staat is zijn taak te vervullen.
In dit stadium kunnen van afzonderlijke sterren nog geen parallaxen bepaald worden. Dat meten van afzonderlijke parallaxen kan als het hoofddoel van Hipparcos worden gezien: de hele afstandsschaal voor het heelal hangt af van de parallaxen vastgesteld voor de sterren in onze nabijheid.

Stercatalogi

Uiteindelijk zullen de grote cirkels van Hipparcos iedere ster ongeveer dertig maal in verschillende richtingen hebben doorsneden. Dan kan de enorme legpuzzel met 120.000 sterren in elkaar gepast worden. Dit gebeurt door twee consortia van instituten, die geheel onafhankelijk van elkaar zullen werken om de betrouwbaarheid te vergroten. Voordat de twee consortia zich echter elk in hun eigen ivoren toren terugtrekken, moeten ze het eens worden over bepaalde uitgangspunten. Anders zouden de twee stercatalogi wat al te onafhankelijk kunnen uitvallen.
De nauwkeurigheid op één grote cirkel is ongeveer vier milliboogseconden. Voor de hele hemelbol wordt een nauwkeurigheid van twee milliboogseconden in twee richtingen nagestreefd, twintig maal zo goed als vanaf de Aarde mogelijk is.
"Het ziet ernaar uit dat we die twee milliboogseconden gemakkelijk halen, wanneer we de missie weten te voltooien. Maar bij een ruimte-experiment is het nu eenmaal altijd zo dat ieder moment het laatste kan zijn."

GJ VAN LONKHUYZEN/HANS LAUS

Heel kleine, zeer Franse auto's

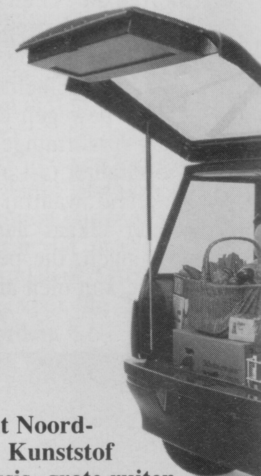
De Fransen, die al belangrijke initiatieven namen in Europa op het gebied van de ruimtevaart (Ariane), de luchtvaart (Airbus) en de spoorwegen (TGV) hebben weer iets nieuws: hun super-kleine auto, la Voiturette, is opeens helemaal "in".

Twee Franse TV stations gaven in hun autorubriek deze jeep-achtige ONYX de prijs voor ontwerp en prestatie. Hij is 2,52 lang, 346 kg zwaar, heeft een plastic carrosserie, een 1-cilinder Lombardini dieseltje, en is ook met hardtop leverbaar. Maar de topsnelheid ligt bescheiden bij 45 km/uur.





De Bellier XLD met een 325 cc Lombardini diesel en een Renault heugel, waarmee een draaicirkel van acht meter mogelijk is (niet echt klein voor een auto van 2,50 meter lengte). Chassis van staal, opbouw van versterkt polyester.



ERAD is een merk uit Noord-Frankrijk (Anniche). Kunststof koetsje op stalen chassis, grote ruiten rondom en een grote ruitenwisser. De motor is een Britse diesel: Lister-Petter.

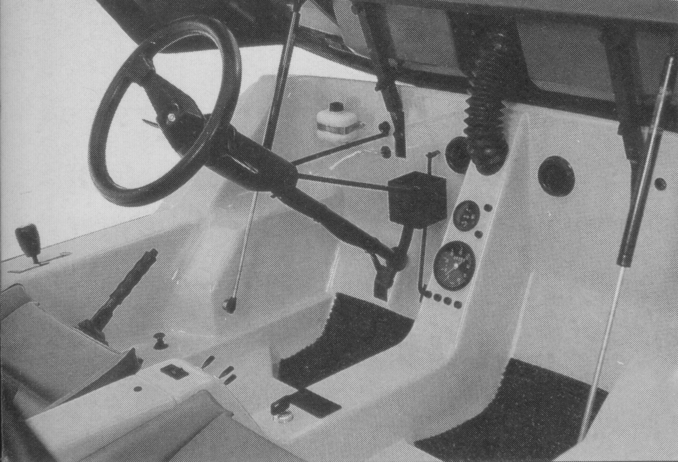
Ze zijn niet nieuw, die heel kleine auto's. Men komt ze nogal eens tegen als transportmiddel voor gehandicapten. En in de jaren 50 en 60 waren er al "Cycle cars" en "Bubble cars" als pioniers van "Small-is-beautiful", een typering overigens die slecht past op de ietwat koddige Goggomobil uit vervlogen tijden (de naam alleen al..).
In 1975 had de Franse motorenindustrie MATRA al een prototype ontworpen van een klein autootje (de "Muilezel"), speciaal voor in het drukke stadsverkeer. Door zijn geringe lengte van 2,95 meter kon het met de neus tegen de stoep geparkeerd worden. Dit project is echter mislukt, omdat juist in die tijd in Frankrijk parkeermeters ingesteld werden en daarmee afgepaste parkeerruimte per auto.
Overigens: de "oermoeder" van deze kleine auto's werd door de bouwer - Léon Bullée - niet een voiturette, maar een Voiturelle genoemd. Hij bouwde zijn ietwat hoekige karretje in 1896!

Rijbewijs

Maar de eigentijdse voiturettes zijn in Frankrijk zo goed als volwaardige auto's. Het aardige daarbij is de typisch Franse wetgeving ten aanzien van deze kleintjes. Er is een type voiturette (maximum snelheid 45 km/uur) waarvoor helemaal geen rijbewijs nodig is en een type (maximum snelheid 75 km/uur) waarvoor alleen met succes het theoretisch deel van het rijexamen moet zijn afgelegd.
In Nederland kennen we een type gehandicaptenauto waarmee men 40 km/uur mag rijden en een type waarmee men slechts 20 km/uur mag rijden, hoewel die een sterkere motor kan hebben. Voor de snelle versie heeft men een normaal rijbewijs nodig, voor de langzame geen enkel rijbewijs - maar: deze mag alleen op het fietspad rijden (tot ergernis van de fietsers).

Parijs

Met name Parijs is een stad waar de voiturette uitkomst kan bieden uit de vervoersproblemen. Autoritten die eigenlijk niet meer dan tien minuten zouden moeten vergen, duren vaak 40 minuten, waarna er nog eens veel tijd verloren gaat met het zoeken naar een stukje vrije stoeprand. Er zijn straten waar men wel met de auto kan opschieten, maar aan die straten mag niet worden geparkeerd en dat is dan ook de reden waarom het verkeer daar in beweging kan blijven. De voiturette dus: noodzakelijk gemaakt door de situatie in de stad en mogelijk gemaakt omdat in Frankrijk, afhankelijk van de snelheid, het rijbewijs niet nodig of maar ten dele nodig is. De langzame versie heeft niet eens een nummerplaat, omdat er ook geen belasting hoeft te worden betaald. Dat betekent voor fout-parkeerders dat ze geen bekeuring krijgen.
De komst van de mini-auto is vooral te danken aan de 65-plussers die in de buitenwijken wonen en veel plattelanders, mensen die geen rijbewijs hebben. Zij gaven in Frankrijk al in het begin van de



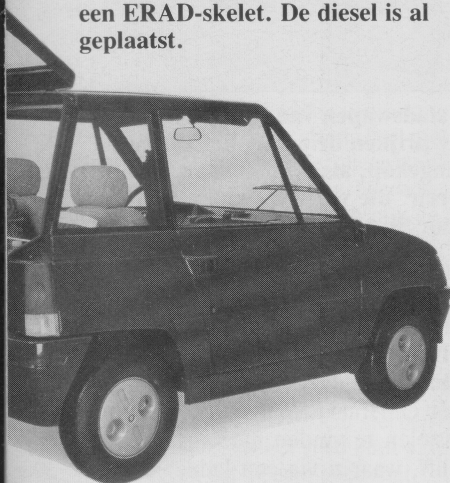
De Junior van ERAD. Technische eenvoud kenmerkt al deze voiturettes. Er kan daarom ook weinig kapot gaan.



De 600i van Aixam, heeft één-, twee- of drie-cilinder watergekoelde Kubota dieselmotor. Topsnelheid 75 km/uur. Lengte 2,98 meter.



Een techniek die veel gebruikt wordt bij de voiturettebouw: stalen frame met "hang-ons" van kunststof. Hier een ERAD-skelet. De diesel is al geplaatst.



jaren 70 de bouwers van deze wagens voldoende werk om te kunnen doorgaan. In 1990 echter kwam er een doorbraak, toen in het gebied van Parijs 90.000 niet-bejaarde weggebruikers overgingen tot de aankoop van een kleintje. Daartoe behoorden veel artsen, accountants en dergelijk klanten-bezoekend volk.

EIGENSCHAPPEN

De voiturettes zijn als regel voorzien van een dieselmotor (er is slechts één model dat elektrisch wordt aangedreven) en die diesels zijn zonder uitzondering zuinig en starten elektrisch en zonder voorgloeien.

Als de verkoop toeneemt komen er vanzelf meer mogelijkheden voor een gezonde evolutie in model, techniek en dergelijke. Een achterruit met een verlaagd benedenkozijn is bij deze heel kleine auto's erg handig bij het achteruit parkeren. Kleine auto's raken sneller volgespat bij slecht weer en dus is een extra grote ruitenwisser ook een goed idee.

Het penetreren van de markt zal uiteraard in alle landen heel erg afhangen van wat de wet - de overheid - te zeggen heeft en in dat opzicht is de komst van de voiturette ook een beetje een test van het milieubeleid.

VOOR- EN NADELEN

De voordelen voor zo'n klein autootje zijn opvallend: het brandstofverbruik ligt tussen 1 op 25 en 1 op 35. De verzekeringspremie is laag. Het voertuigje heeft een eenvoudige bediening en een lange levensduur. De auto's zijn van kunststof, de motor is een één-, twee- of drie-cilinder diesel. De versnellingsbak van de meeste bestaat eenvoudig uit "vooruit - neutraal - achteruit". De lengte ligt rond de 2,50 meter, en de auto kan dus vaak met de neus tegen de stoeprand geparkeerd worden.

Er zijn ook nadelen: dieselmotoren zijn altijd nogal lawaaiig, de auto's zijn niet echt rap, en de prijs is vrij hoog (40.000 tot 55.000 Ffr). Je kunt met een grote auto wel kleine klusjes doen, maar met een kleine geen grote. Maar je kunt met een grote auto vaak niet eens meer vooruit komen in het stadsverkeer en met een kleine nog wel.

NIEUWE NAMEN

Het zit er al met al in dat in een niet te verre toekomst nieuwe namen op de automarkt komen en een vertrouwde klank kunnen krijgen: de Erad, de Microcar, de Bellier, de Onyx, de Duport, de Aixam. Een fabriek met een opvallend grote keuze aan modellen is Aixam, een industrie die pas in 1987 werd opgericht en nu al twee vestigingen heeft, in Aix-les-Bains en in Isère. In die paar jaar heeft de fabriek al meer dan 15.000 auto's verkocht.

Het gaat bij vrijwel alle typen voiturettes om driedeurs wagens, een zeer vanzelfsprekende zaak. De ERAD autofabriek dacht oorspronkelijk te doen te hebben met jongelui die een autootje kochten en daarom werd een sportief modelletje - de Junior - op de markt gebracht. Toen dit een verkeerde inschatting bleek (juist clientèle-bezoekende witte-boorden werkers wilden een klein autootje) werd de "Junior" snel van een ordentelijk dak voorzien en "Berline" genoemd.

Bij ERAD en bij veel andere autobouwers bestaat de verwachting, dat binnen twee of drie jaar de elektrische auto's (vooral het kleine formaat, dat toch redelijk snel rijdt) de markt zullen gaan penetreren en dat misschien al rond de eeuwwisseling elektrisch vervoer in de steden zal gaan domineren.

Ammonieten en meerminnentafels
in het land van Robin Hood

DR. J. VAN DIGGELEN

In het stadswapen van het Noordengelse plaatsje Whitby zijn drie ammonieten met slangekoppen te zien. Daar moet dus wat interessants aan de hand zijn. Onze medewerker dr. J. van Diggelen ging op onderzoek uit.

Een van de vele interessante gebieden in het noorden van Engeland heet Yorkshire. Het contrast tussen de groene, golvende vruchtbare velden, de woeste grijze en kortstondig paarse heidevelden en de vele historische steden met beroemde kathedralen en abdijen maakt Yorkshire tot een uniek vakantieland. Daarnaast biedt de 230 kilometer lange kustlijn met de Noordzee, van de kliffen van Boulby (de hoogste van Engeland) tot voorbij de luxe badplaats Scarborough, een enorme variatie aan mogelijkheden voor de vakantieganger. In het achterland, de zogeheten "Moors", liggen, verbonden door een netwerk van paden en wegen, vele aantrekkelijke dorpjes en steden die uitstekende uitvalspunten vormen om het gebied te verkennen. Wij zullen ons hier beperken tot de kustlijn. Die blijkt een grote rijkdom aan fossielen te bevatten.

Oude kusten

De gesteenten van de kust van Yorkshire hebben al in het begin van de vorige eeuw door de aanwezigheid van die fossielen de aandacht getrokken. De oudste fossielen zijn overblijfselen van levensvormen uit het begin van de Jura-tijd, meer dan 200 miljoen jaar geleden. De Jura-tijd wordt door geologen in drieën verdeeld, Onder-, Midden- en Boven-Jura. Uit de Onder-Jura komen hier voornamelijk twee soorten afzettingen voor, schalies en zandsteen met daarin de vroeger economisch zo belangrijke ijzersteen. Schalies en zandsteen ontstonden op de bodem van een - overigens niet al te diepe - zee; ze worden daarom marien genoemd. De Midden-Jura is hier anders: de afzettingen zijn in een zoetwaterdelta gevormd en bestaan uit schalies en zanden met plantenresten. De Boven-Jura is weer helemaal marien en wordt direct gevolgd door lagen uit het Krijt, de geologische periode van na de Jura. Nog later, in het zogeheten Tertiair, werd het kustgebied van Yorkshire geplooid tot een reeks ronde heuvels (of "domes") met ondiepe bekkens ertussen. In sommige domes is met succes naar gas geboord. De domes vormen nu nog de steilste en minst toegankelijke delen van de kust.

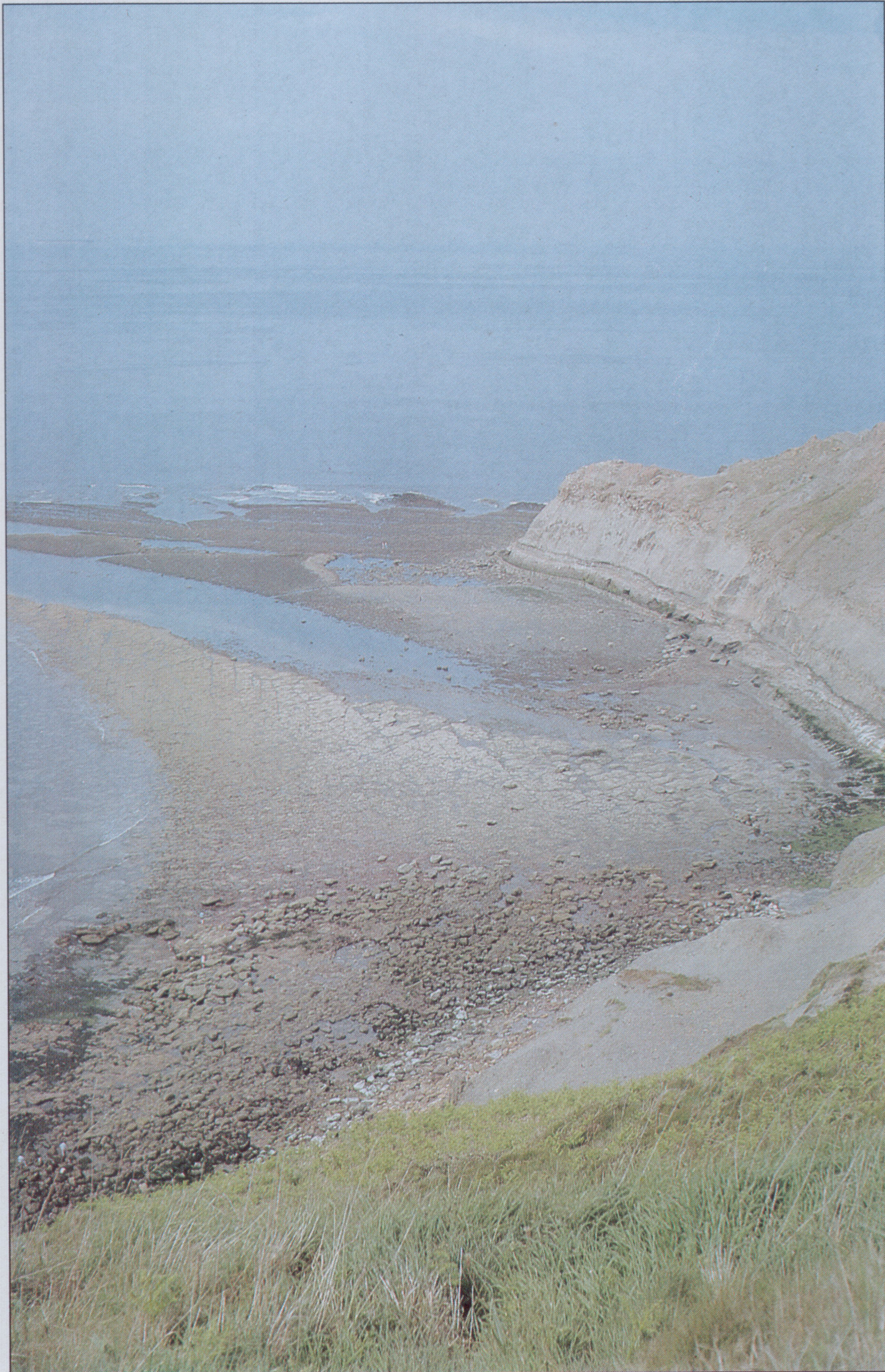
Het stadje Staithes ligt tegen een diep en steil dal aan waar de Staithes Beck door naar zee stroomt. De hoge wanden van het dal bestaan uit klei, waarin het water van na de laatste ijstijd zich diep insneed. Eens was Staithes een belangrijke vissershaven. Het stadje wordt door een messcherpe kaap in zee, die Nab wordt genoemd, beschermd tegen de noordenwind. Bij eb kan men over zand en rotsen het met wieren begroeide en door de golven gladgeschuurde kustplateau bereiken, voor een lange wandeling langs de kust naar het zuiden. Met zo'n tocht moet u wel minstens drie uur voor eb beginnen. Het plateau bestaat aanvankelijk uit fijnkorrelige micahoudende zandsteen, die soms fossiele schelpen en belemnieten bevat. Na een tijd passeert u een vooruitstekende kaap, Penny Nab. Soms liggen daar kalkknollen tussen de rode ijzersteen, met de ammoniet Amaltheus subnodosus. De ijzersteen, die vanwege zijn hoge ijzergehalte een rode kleur heeft, had vroeger een grote economische waarde. Af en toe bevat die ijzersteen ook fossielen, vooral pecten, zelden ammonieten. Vooral op het grote plateau, dat Jet Wyke heet, vindt u deze ijzersteen. Verderop vertonen zich echter ook banden van dit gesteente. In de kliffen is daar een vierkant gat te zien. Dat is de Thorndale Shaft, de opening van een schacht waar vroeger ijzersteen omhoog werd gehaald.
Verder naar het zuiden ligt Kettleness. Bij de post van de kustwacht (de Coast Guard) loopt een pad naar beneden, dat bij droog weer begaanbaar is en uitkomt aan de bovenkant van een heel steile, smalle kloof. Dappere klauteraars kunnen hierdoor naar het kustplateau afdalen. Men loopt dan verder zuidwaarts in de richting van Sandsend. De ontsloten gesteentelagen zijn ongeveer hetzelfde als die bij Staithes, maar wel rijker aan fossielen, omdat de kust hier veel moeilijker toegankelijk is en daarom minder door fossielenzoekers wordt bezocht.

Saint Hilda en Whitby

De haven van het stadje Whitby wordt overheerst door een monument voor kapitein Cook, die in 1770 Australië ontdekte en hier zijn thuishaven had. In Whitby mondt het riviertje de Esk in zee uit. Midden in het centrale park van het levendige stadje ligt een fraai fossielenmuseum. Om zelf fossielen te vinden moet u naar de East Cliff, waar u via een ladder en de betonnen dam van de vloedkering die hier ligt, naar het kustplateau afdaalt. Dat plateau heet Scaur. Het is van het grootste belang bij tochten langs de kust op het getij te letten. In bijna alle kustplaatsjes bevinden zich hengelsportwinkels waar voor een paar kwartjes een getijdetabel te koop is. Begin al uw excursies bij vallend tij en denk erom dat de kliffen hier over het algemeen onbeklimbaar zijn.
Vlak bij de stormvloedkering is het kustplateau bezaaid met fossiele Nuculana ovum schelpjes. Overal in de aluinschalies die hier voorkomen zitten ammonieten, meestal Dactylioceras-soorten. Vaak is alleen de buitenste winding goed geconserveerd, terwijl het binnenste deel platgedrukt en vervormd is tot een kalkachti-



In het stadswapen van het plaatsje Whitby prijken drie ammonieten met een slangekop, als symbool van de "ondieren" die volgens een legende hier door Sint Hilda werden gedood.



Het kustplateau van Kettleness is rijk aan ammonieten en fossiele schelpen.



Dactylioceras commune heet de ammoniet, die op het kustplateau bij Whitby veelvuldig voorkomt. Meestal zijn alleen de buitenste windingen over; het centrale gedeelte is dan in elkaar gedrukt (zoals bij het grote exemplaar). Gave exemplaren komen weinig voor.



Langs de kust bij Whitby kan men nogal eens afgeronde stenen vinden, die ammoniet in zich verbergen. Dat moet blijken wanneer men zo'n steen doorslaat. Op de foto is links de afdruk van een ammoniet in de ene helft van een doorgeslagen steen te zien en het fossiel zelf in de rechter helft.

ge leisteen. Versteend hout komt er ook in overvloed voor, soms wel in brokken van bijna twee meter lang. Op dat versteende hout zit nogal eens pyriet, soms ook calciet of bariet. Vaak is de celstructuur van het hout nog intact gebleven. Ook zijn resten van sauriërs hier niet zeldzaam.

Aan de voet van het klif komt hier een strook iets minder oude schalies voor en in deze laag kunt u weer andere soorten belemnieten en ammonieten aantreffen, zoals de Hildoceras bifrons. Deze ammoniet is genoemd naar Sint Hilda, de be-

schermheilige van Whitby. Volgens de legende wist zij een aantal gevaarlijke slangen te doden door hun koppen te verbrijzelen en ze daarna in steen te veranderen. De burgers van Whitby hebben daarom drie ammonieten in hun stadswapen opgenomen.

GIT EN ALUIN

De uitstekende kaap aan het einde van het grote kustplateau heet Saltwick Nab. Bij eb kan men er in ongeveer een uur omheen lopen. De brandingslijn bestaat bij eb uit een reeks ruwe grote steenbrokken. Ervoor ligt een fijngelaagde zwarte of bruinzwarte schalie, die alleen bij zeer laag water en rustige zee bereikbaar is. De schalie is zeer rijk aan een merkwaardig produkt dat git heet ("jet" in het Engels) en gevonden wordt als kleine brokjes zwart materiaal. Het is afkomstig van versteende Araucaria's. Verwanten van deze boomsoort komen tegenwoordig nog voor, zoals de kamerden. In de Juratijd zijn hier wouden van Araucaria's door de zee overspoeld. Ze werden bedekt door slib en hun hout fossiliseerde in het sediment. Het zwart glanzende git kan soms door het zeewater dof geworden zijn.

Al in het begin van de achttiende eeuw begon men hier git te verzamelen. De exploitatie bereikte rond 1870 een hoogtepunt. Toen vonden circa 1500 mensen werk in tweehonderd bedrijven, die zich met de winning en verwerking van git bezig hielden. Het ruwe git werd toen niet van de kust gehaald, maar uit verscheidene groeves en mijnen, waar de githoudende laag direct onder de aluinschalies voorkomt. Tegenwoordig liggen al die groeves stil en wordt git alleen nog maar van de kust gehaald. Inwoners van Whitby maken er sieraden van, die in de winkeltjes langs de toegangsweg tot de kust volop te koop zijn.

De steile wand van de kust tussen de Nab en Saltwick Bay is een overblijfsel van een grote aluingroeve, die jarenlang in bedrijf was. In het begin van de zeventiende eeuw werd het mineraal aluin (kaliumaluminiumsulfaat) ontdekt in de schalies. In drie eeuwen tijd zijn miljoenen tonnen schaliekalken gedolven uit de Cleveland Hills en van de kust gehaald. Het aluin werd via een technisch procédé uit die schaliekalken gewonnen en gebruikt om wol te beitsen, zodat kleurstoffen zich beter aan die wol hechtten. Voor één ton aluin was 50 ton schalie nodig. De activiteit liep snel terug tussen 1850 en 1870, toen er goedkopere, direct chemische methoden werden ontdekt om aluin te fabriceren. De groeven en mijnen gingen één



Bij het plaatsje Ravenscar komt men na een stevige klauterpartij over de steile kust op een heel interessant kustplatform. Naast bijzondere fossielen vindt men hier merkwaardige steenformaties, die meerminnentafels worden genoemd.

Twee uur voor en na laag tij kan men bij Whitby via de plaatselijke vloedkering naar het kustplateau afdalen. De gesteenten hier zijn een beroemde rijke vindplaats van fossielen.





Het pittoreske havenplaatsje Staithes biedt de toerist weinig strandgenoegens, maar het is van hieruit mogelijk tochten te maken over fossielrijke gesteentelagen vóór de kust. Bij eb ligt de haven bijna droog in de schaduw van een hoge steile kust, de Staithes Nab.

Robin Hood's Bay is een zeer populair, schilderachtig vissersplaatsje. Bij eb komen aan de kust rotsrichels te voorschijn, die "scars" worden genoemd en fossielen bevatten.



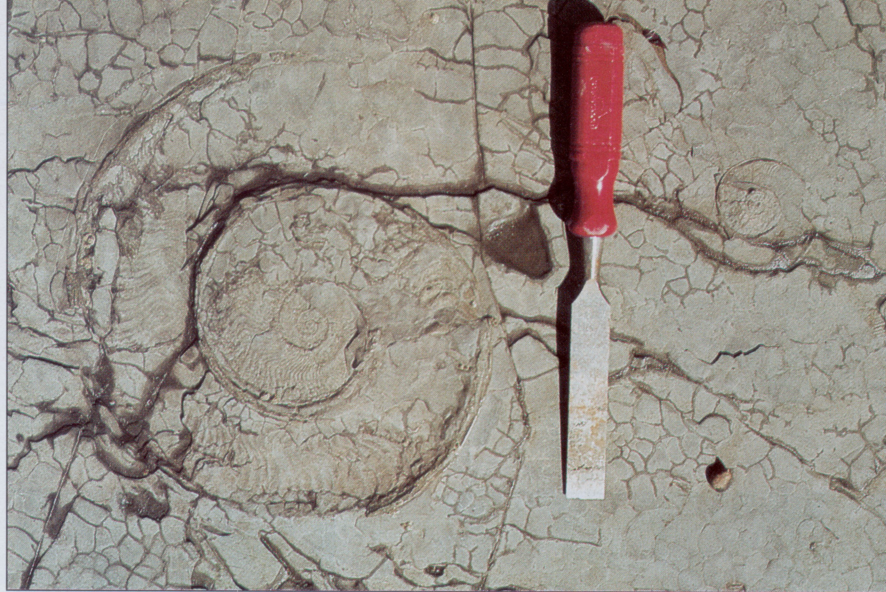
voor één dicht en daarmee kwam tegelijk ook een einde aan de produktie van git dat uit de schalie werd gewonnen.

Ammonieten in knollen

Voor de steile wand liggen vaak knollen tussen de steenbrokken van aluinschalie. Die knollen moet u zo goed mogelijk proberen door te slaan. Als dat lukt, kan er een fraai bewaarde ammoniet te voorschijn komen. In de schalies zelf zijn de ammonieten meestal platgedrukt, maar wel soms omgezet in pyriet.
In de Saltwick Bay kan men langs een trap de kust beklimmen en over land teruggaan naar Whitby. Boven aan de trap heeft men een prachtig uitzicht op de diepe geul voor de baai (de Saltwick Hole), die vooral bij eb opvalt. Van dit "kanaal" is de westelijke oever heel steil, terwijl de oostelijke oever zacht glooit. Dat komt door het verschil in hardheid tussen de gesteenten van de Saltwick Nab en de veel zachtere van de Black Nab, aan de zuidwestkant van de baai. De Black Nab is de laatste 50 jaar sterk geërodeerd en bestaat nu nog slechts uit een stompe toren. Dat is het restant van drie pieken die bij een orkaan in 1953 (dezelfde die bij ons de Watersnoodramp veroorzaakte) werden afgebroken.

Robin Hood's Bay

Het plaatsje Robin Hood's Bay was eens een smokkelaarsnest, maar is nu een pittoresk vissersplaatsje. Aan de rand van het parkeerterrein in het dorpje kan men een groot deel van de baai overzien. In deze baai ontstond in het Tertiair een dome (een opwelving in de ondergrond) die later door erosie is afgebroken. De oudste lagen liggen in het midden van de cirkel en de jongere in steeds wijder wordende ringvormige banden daar omheen. Wat nu nog rest, is een afgevlakt kustplateau met horizontaal lopende gebogen rotsrichels, die hier "scars" worden genoemd. Vanaf het parkeerterrein moet men ongeveer vijf minuten steil naar beneden door het zeer toeristische oude plaatsje wandelen om de kustlijn te bereiken.
Allereerst kan men op het strand linksaf. De vloed komt hier snel op en bereikt een hoge stand, zoals te zien is aan de hoogwatersporen op de indrukwekkende muur die hier als zeewering dient. Die muur is gebouwd in 1975; de kosten bedroegen zo'n 3 miljoen gulden. De zee erodeert hier enorm sterk (zo'n vijf centimeter per jaar). Als er op het afgevlakte kustplateau (een zogeheten abrasieplateau) voor de opgang naar het plaatsje geen zand ligt (wat zelden voorkomt), kan men er ammonieten vinden. In het begin komen ook nog stelen en soms kelken van de zeelelie Pentacrinites voor. Op het strand naar rechts komen eveneens fossielen voor, maar de scars zijn ook hier meestal voor een groot deel met zand bedekt en bovendien hebben talloze toeristen voor u al heel wat fossielen meegenomen. De lagen verderop bevatten kleine in pyriet omgezette ammonieten. Voor de kust in zee liggen scars, die altijd door een strook water zijn gescheiden van de scars meer naar het land toe. Alleen bij zeer lage eb kunt u, wadend door het water, die scars in zee bereiken. Ze bevatten andere soorten ammonieten dan de scars dichter bij de kustlijn.



De kust bij Robin Hood's Bay bestaat onder andere uit aluinschalies, waarin men vele fraaie fossielen kan vinden. Ze zijn meestal wel platgedrukt. Soms zijn de restanten, zoals hier van een ammoniet, voor een deel omgezet in pyriet.

Meerminnentafels

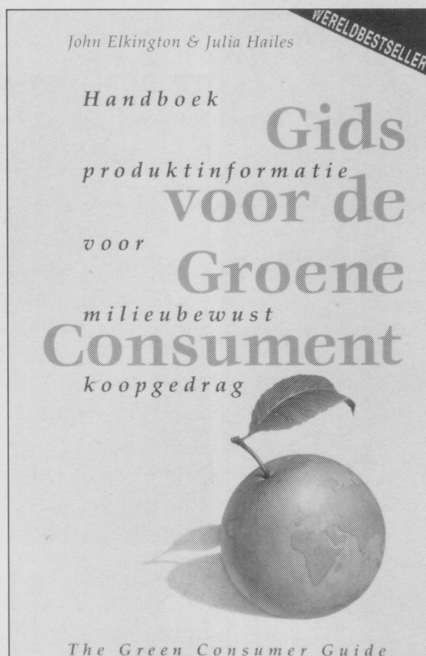
Ravenscar is een gehucht met enkele huizen en een oud gerenommeerd hotel. Vlak voor de poort van het hotel ligt een bezoekerscentrum van de Britse Vereniging tot Behoud van Natuurmonumenten, hier National Trust geheten. Het is de moeite van een bezoek waard; er zijn onder andere gidsen en kaarten van het gebied te koop, ook op geologisch gebied. Rechts van het bezoekerscentrum ligt een pad dat via golfvelden langs de oude muur van het hotel Ravenscar naar de kust leidt. Vanaf het pad heeft men een prachtig uitzicht over Robin Hood's Bay en zijn scars. Links tegen de steile wand ligt een oude aluingroeve en via een zijpad kan men er heen lopen. Aanvankelijk gaat het langzaam naar beneden, maar na het golfterrein wordt het pad steiler en tenslotte daalt het in haarspelden af naar de kust. De afdaling overbrugt ongeveer 200 meter, maar is overal waar gevaarlijke punten zijn, goed afgezet. Alleen de laatste vijf meter moet er even geklauterd worden om op het kustplateau te komen; dat ligt hier bezaaid met enorme steenbrokken. Interessant is om op het plateau naar het zuiden te gaan. We bevinden ons hier op zachte oliehoudende schalies. Boven deze zachte schalies lagen de hardere, maar oudere lagen die Top Jet Dogger heten. Door de erosie zijn harde steenbrokken geïsoleerd blijven staan als ronde schijven, die boven de zachte schalies uitsteken. Ze worden heel poëtisch meerminnentafels genoemd. De schalies om de tafels zijn rijk aan de merkwaardige belemniet Salpingoteuthis tubularis en veel platgedrukte ammonieten; ook komen er steviger ammonieten in knollen en kalkaangroeiingen (concreties) voor.

Blea Wyke Point

Het is nog de moeite waard over het kustplateau verder zuidwaarts te gaan. Dat is niet altijd even gemakkelijk. Soms kunt u om de enorme steenblokken heenkomen, af en toe moet u er overheen klauteren en er zijn jaren, waarin het haast onmogelijk is veel verder te komen. Een enorme laag omlaag gestort puin bedekt hier het grootste deel van de aluinschalies. Gemakkelijker is het enkele meters omhoog te klimmen, de met gras begroeide voet van de steile wand op. Na ruim tweehonderd meter kunt u weer naar het plateau afdalen en de tocht voortzetten. Om de kaap, die Blea Wyke Point heet, te bereiken is heel wat klauterwerk nodig. Om en voorbij de kaap begint de Midden-Jura of Dogger met een wildernis van rotsblokken. Hier eindigt onze verkenning van de Onder-Jura van Yorkshire. Rest nog eens te letten op de plaatsnamen in deze streek. Soms doen ze haast Nederlands of Duits aan. Dat komt door de invloed van de Noormannen, - vooral uit Denemarken afkomstig - die hier in de vroege Middeleeuwen voet aan land zetten en een onmiskenbaar stempel hebben gedrukt op dit mooie stukje Engeland.

Boek voor groene vervuilers

Er is een paradox aan 't licht gekomen: mensen die het meest milieubewust denken, zijn in de regel de grootste milieuvervuilers, al moet het begrip "vervuiler" dan wel heel ruim worden gezien. Twee vrij jonge Britse auteurs hebben een boek samengesteld dat vooral deze groep mensen blijkt aan te spreken, al was het alleen al omdat man en paard worden genoemd in een breed scala van consumentenkwesties. Loesje (van de posters) en Partners hebben er een Nederlandse versie van gemaakt.
The Green Consumer Guide, van John Elkington en Julia Hailes, werd in Engeland een hit. Mensen liepen met het boek onder de arm supermarkten binnen om hun aankopen op de milieuaspecten te toetsen. De auteurs ervan waren ook de mensen die de grote rel ontketenden tegen het hamburger-imperium van McDonald's, omdat terwille van die hamburgers rundvee zou grazen op weilanden die verkregen waren door regenwouden te kappen of omdat dat vee gevoed werd met produkten afkomstig van landbouwgronden waarop eerst regenwouden hadden gestaan. McDonald's heeft in een reactie al zijn leveranciers van grondstoffen verplicht schriftelijk te verklaren geen regenwouden te hebben vernield.
De Gids voor de Groene Consument, zoals de Nederlandse versie heet, werd voor uitgeverij Bruna bewerkt door Loesje en Partners. Een jaar lang is deze groep bezig geweest met het omzetten van het Engelse materiaal naar de Nederlandse situatie. Al deze gegevens zijn tenslotte door Jan Verschure verwerkt tot een zeer goed leesbaar boek, waarin heel veel merken worden besproken. Niet alleen worden allerlei produkten en diensten beoordeeld op hun milieu-(on)vriendelijkheid, ook de alternatieven worden kritisch bekeken. Citaat: "Sommige biologische tuiniers bevelen tabaksthee aan tegen bladluis, maar nu er steeds minder mensen roken lijkt het minder aantrekkelijk sigarettepeuken te gaan koken."
Het boek bevat heel veel tips voor energie- en milieubewust huishouden. Een voorbeeld: test de sluiting van de koelkastdeur met een stukje papier ertussen. Als het goed blijft vastzitten wil dat zeggen dat de deur goed sluit.
Over eieren: door de samenstelling van het kippevoer te veranderen kan men de vetzuursamenstelling van de eierdooier beïnvloeden (viergranen-ei, volkoren-ei, mais- ei). Daartoe geeft men de kippen uitsluitend plantaardig voer in plaats van krachtvoer. De eieren van deze kippen bevatten dan meer linolzuur dan gewone eieren, maar voor de gezondheid van de mens heeft dat uiteindelijk nauwelijks betekenis.
Een aardige vergelijking: met de energie die nodig is om een auto te bouwen zou je 70 tot 100 fietsen kunnen maken. De fiets vergt 13 kilocalorieën per kilometer, de auto 350. Maar de auto blijft wel het belangrijkste vervoermiddel, en daarom geeft het boek ook veel tips over de punten die aandacht verdienen bij het kopen en het rijden van een auto: "een LPG motor met katalysator is niet echt schoner dan een benzinemotor met katalysator".



Het meest uitgebreid is het hoofdstuk "De supermarkt": 80 pagina's met opmerkingen als: "Wilt U groente en fruit die uniform is in grootte, kleur en smaak, en zonder schoonheidsfoutjes, dan zijn de boeren niet alleen gedwongen meer chemicaliën te gebruiken, maar wordt er ook een gigantische afvalberg gecreëerd". Nederland vernietigt nu al 81 miljoen kilo groente en fruit per jaar, via de doordraai in de veilingen. De moderne consument weet van verkwisten: een liter flessenwater in een supermarkt kost ongeveer duizend keer zoveel als een liter water uit de kraan. Toch stijgt de omzet van flessenwater.
Het boek, overzichtelijk opgezet met hoofdstukken over bijvoorbeeld de doe-het-zelfzaak, de garage, het tuincentrum, de supermarkt, de drogist, het reisbureau, bevat ook een reeks oriënterende hoofdstukken over de aanslag op de Aarde, de stijgende consumptie enzovoort.
Het is opvallend, dat de grootste milieuvervuilers juist de mensen zijn die vrij veel aandacht voor het milieu hebben. Dat komt omdat ze als regel een wat betere opleiding hebben genoten, maar als gevolg daarvan ook een beter inkomen hebben en daarom ook meer uitgeven; zij zijn het die vakantiereizen maken naar Thailand, Kenia of Ecuador, waarbij gigantische hoeveelheden energie worden verbruikt voor wat slechts vermaak is. Ook de manier van reizen (vliegtuig met hapjes en drankjes in weggooiverpakking) is alles behalve milieuvriendelijk, zelfs als het gaat om het zg. ecotoerisme, dat ten goede komt aan bepaalde natuurparken.
Het succes van het boek in Engeland is vooral te danken aan het feit dat het publiek veel radicaler denkt over de aanpak van milieuzaken dan de overheden die dat moeten doen.
Een van de gevolgen daarvan was bijvoorbeeld dat veel fabrikanten, "geïnspireerd" door de druk van hun klanten, milieumaatregelen gingen invoeren nog voor de overheid ze had bedacht. Dat neemt overigens niet weg dat er in ons deel van de wereld veel te veel geconsumeerd wordt. Maar daar heeft geen fabrikant bezwaar tegen.
Toch is de situatie waarin een kwart van de wereldbevolking bijna 80 procent van de beschikbare grondstoffen verbruikt natuurlijk niet lang meer te handhaven. (G.J.)

Gids voor de Groene Consument
John Elkington en Julia Hailes
Vertaling/bewerking Loesje en Partners
Uitgave: A.W. Bruna
ISBN 90-229-7947-4
prijs: f. 29,90

Rauwe bonen

Lectinen in bonen beïnvloeden de darm ongunstig. Dit werd aangetoond door de dierenarts Kik uit Utrecht. In een onderzoek bij biggen werd de functie en structuur van het slijmvlies van de dunne darm beoordeeld. Lectinen zijn stoffen in vlinderbloemigen met een antivirale werking; ze beschermen de plant tegen ziekten. Komen ze in de dunne darm van de mens dan kunnen ze echter verstorend werken op de afscheiding van verteringssappen. Dit kan diarree en verminderde groei tot gevolg hebben, soms zelfs met fatale gevolgen.
De enige manier om de lectinen onschadelijk te maken is weken en koken (100° Celsius).
Een noviteit in dit onderzoek was de wijze waarop de proefdieren gebruikt werden. Dankzij implantatie van buisjes en aanleg van een stoma konden de biggen levend bestudeerd worden. Vroeger moest men de dieren eerst doden om het darmslijmvlies te kunnen beoordelen. Gezien de veranderde houding tegenover proefdieronderzoek is dit ongetwijfeld een positieve ontwikkeling! (AKN)

Plasgootje

Er is een nieuwe autoband op de markt die bijna helemaal is ontworpen om aquaplaning tegen te gaan. Het is een concept van Continental, dat moet afrekenen met het ingebouwde probleem van banden met een breed loopvlak. Deze banden, die gebruikt worden voor hoge snelheden, sportief rijden en vanwege hun goede wendbaarheid, hebben het nadeel dat ze op een nat wegdek gemakkelijk last krijgen van aquaplaning; hierbij laat de band dus het wegdek los. Het komt eenvoudig doordat het gewicht van de auto gedragen wordt door een groter bandoppervlak waardoor per vierkante cm de druk op de weg geringer is.



De nieuwe band bestaat uit twee smalle loopvlakken naast elkaar met daartussen een gootje, dat de plechtige naam aquakanaal kreeg, maar door zuigelingen ongetwijfeld herkend zal worden als een plasgootje. Het water wordt nu dus niet alleen naar links en rechts afgevoerd, maar ook naar het midden. Het profiel van de loopvlakken is ook duidelijk opgebouwd uit licht gebogen gootjes om het water te geleiden. (GJ)



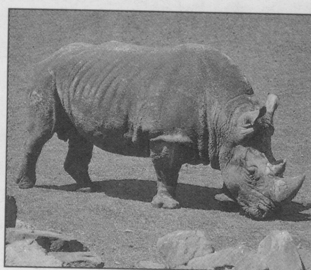
Grondradar

Er is vijf miljoen gulden uitgetrokken voor de ontwikkeling van een nieuwe grondradar. Grondmechanica Delft gaat het doen en wil het onderzoek mee laten betalen door de toekomstige gebruikers van grondradar. Grondradar is een methode om in de grond te kijken zonder te graven. Het is net gewone radar, maar dan naar beneden gericht. Met behulp van de goede randapparatuur kan men bijvoorbeeld zoeken naar voorwerpen onder de grond. Men kan ook de structuur van de grondlagen identificeren, waterlagen opsporen, en zo voort.

De nieuwe apparatuur moet niet alleen goed functioneren, maar ook eenvoudig te bedienen zijn. (GJ)

Neushoorns

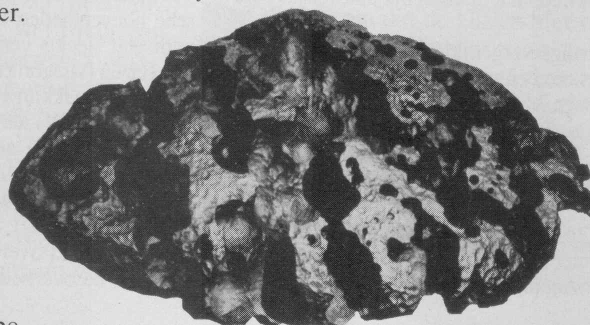
Voor de twee soorten neushoorns die in Indonesië voorkomen zijn reservaten aangewezen. De Indonesische regering hoopt daarmee deze dieren voor uitsterven te behoeden. Voor de twee-hoornige Sumatraanse neushoorn is dat het onbewoonde eiland Panaitan tussen Java en Sumatra. Daar leven er ongeveer 1000. Echt groot is het gevaar van uitsterven voor deze dieren nog niet.

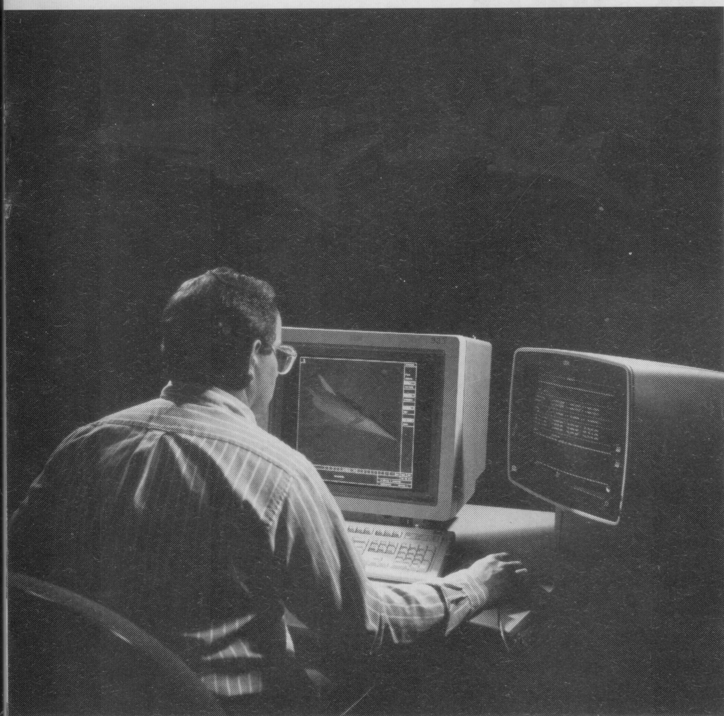


Voor de eenhoornige neushoorn van West-Java is de toestand wel precair. Daarvan bestaan er misschien nog maar 50. Er wordt op deze Javaanse neushoorn gejaagd omdat vooral onder Chinezen het bijgeloof leeft dat (gemalen) hoorn helpt de sexuele capaciteiten te vergroten. De dieren krijgen nu een "eigen" plekje op het schiereiland Ujung Kulon aan het zuidwestelijk "aanhangsel" van Java. Panaitan en Udjung Kulon zijn al sinds onheuglijke tijden natuurlijke leefgebieden van deze neushoorns. (GJ)

Kei

Er is een vrij ruim bemeten kei aangetroffen in de ruimte waarvan men eigenlijk niet goed weet of het een uitgebluste komeet is of een asteroïde. Australische astronomen van de universiteit van Adelaide hebben de ontdekking gedaan, en voorlopig hun vondst maar ingeschreven als 1991 DA; een kei met een doorsnee van vijf kilometer. Voor een asteroïde is de baan hoogst ongebruikelijk, ergens tussen Mars en Uranus, en de omlooptijd om de zon is 41 jaar. Dat is een gebied waar wel uitgebluste kometen zouden kunnen worden aangetroffen, maar deze 1991 DA mist de wolk van stof en puin die een komeet kenmerkt. (GJ)





Modellen van plastic, gevormd door middel van stereolithografie

Computers in de luchtvaart

Het ontwikkelen van nieuwe generaties vliegtuigen kan eigenlijk niet meer zonder de hulp van computers. Bij Lockheed zijn in het kader van het YF-22 programma (de ontwikkeling van het nieuwe jachtvliegtuig van de Amerikaanse luchtmacht) nieuwe computersystemen ingevoerd waarmee ontworpen en gesimuleerd kan worden.
Met de CAD-computer (computer aided design) van Lockheed kan binnen enkele dagen een volkomen nieuw vliegtuigmodel worden gemaakt, waarbij gebruik wordt gemaakt van de zogenaamde stereolithografie; dat is een nieuwe techniek die gebaseerd is op het gebruik van lasers waarmee lichtgevoelige vloeibare plastics worden bewerkt. Het resultaat is een model tot in de kleinste details nauwkeurig, waarmee verder onderzoek (bijvoorbeeld in de windtunnel) kan worden verricht. (zie foto)
Een ander computersysteem van Lockheed wordt gebruikt om computerbeelden voor vluchtsimulatoren te vervaardigen. Computers worden steeds meer voor het trainen van vliegers ingezet. Zo komt het niet zelden voor dat een vlieger van een jumbojet per maand meer uren in de "simulator" doorbrengt dan in de cockpit van een passagiersvliegtuig. Ook in de militaire luchtvaart is dat steeds meer het geval. Waar het op aankomt is een zo natuurgetrouw mogelijk beeld van de werkelijke situatie geven. Daarvoor zijn computers en monitoren nodig die een zeer hoge resolutie hebben waardoor er van de vliegtuigen in alle standen haarscherpe beelden geprojecteerd kunnen worden. (CS)

Bentleys behoren met Rolls Royces tot de topvervuilers op de weg, direct achter de Lamborghini Diablo.



Vuilspuiters

Een Amerikaanse consumentenorganisatie heeft wat automobielen op een rijtje gezet, in de volgorde van "wie-is-de-grootste-vervuiler". De winnaar was tevens een van de duurste auto's op de markt: de Lamborghini DB 132 Diablo, een 12 cilinder superauto. Als norm bij de meting gebruikte de organisatie de berekening van de kooldioxyde-uitstoot tijdens het "actieve leven" van de auto. De consumentenorganisatie heeft uitgerekend dat deze Lamborghini bij normaal gebruik 95,3 ton kooldioxyde uit zijn uitlaat zal spuiten in de tijd dat hij rondrijdt. Dat rondrijden kost overigens bijna een kwart liter per kilometer.
De Lamborghini Diablo mag dan een uitzonderlijke auto zijn waar een bewust levend mens niet in gezien wil worden, maar hoe staat het met de andere merken? Volgens "Public Citizen", een organisatie die door Amerika's beroemdste milieu-voorvechter, Ralph Nader, is opgezet, zijn de meeste Rolls Royces en Bentleys ook grote vervuilers; goed voor 91,6 ton kooldioxyde. Ook de Ferrari Testarossa en de Ferrari F40 behoren tot de grote vuilspuiters in het verkeer met een produktie van 73,9 ton kooldioxide.
Tot de kleinere vervuilers behoren uiteraard kleinere auto's. De "schoonste" auto bleek de Geo Metro XF1, goed voor "slechts" 18,5 ton kooldioxyde. Deze Geo is een in Canada gebouwde auto van GM en Suzuki samen. Het is een 3-cilinder met een 5-bak die in ons land niet wordt verkocht. De Suzuki Swift komt er heel dicht bij want de Geo Metro is een - schonere - kloon van de Swift.(GJ/HL)

De kleine Suzuki; familie van de betrekkelijk schone Geo Metro in Canada.



De plannen zijn ambitieus, maar in 2005 moet het zover zijn: dan heeft Duitsland zijn eigen ruimteveersysteem operationeel. Er is nog een lange weg te gaan, maar het Bundesministerium für Forschung und Technik (BMFT) heeft het draaiboek voor de start van de Duitse ruimtevaart al klaar.

Duits ruimteveer in 2005

CEES STEIJGER

Duitland heeft er flink de vaart in. De plannen uit 1988 om in het begin van de volgende eeuw een ruimteveer operationeel te hebben, beginnen aardig vorm te krijgen. Het project Sänger, genoemd naar de in 1964 gestorven Duitse ruimtevaartpionier Eugen Sänger, voorziet in een tweetraps ruimteveersysteem waarbij gebruik wordt gemaakt van een hypersonisch moedervliegtuig als lanceerplatform. Het project wordt uitgevoerd door Deutsche Aerospace, in samenwerking met MBFT en de luchtvaartondernemingen MBB en Dornier.

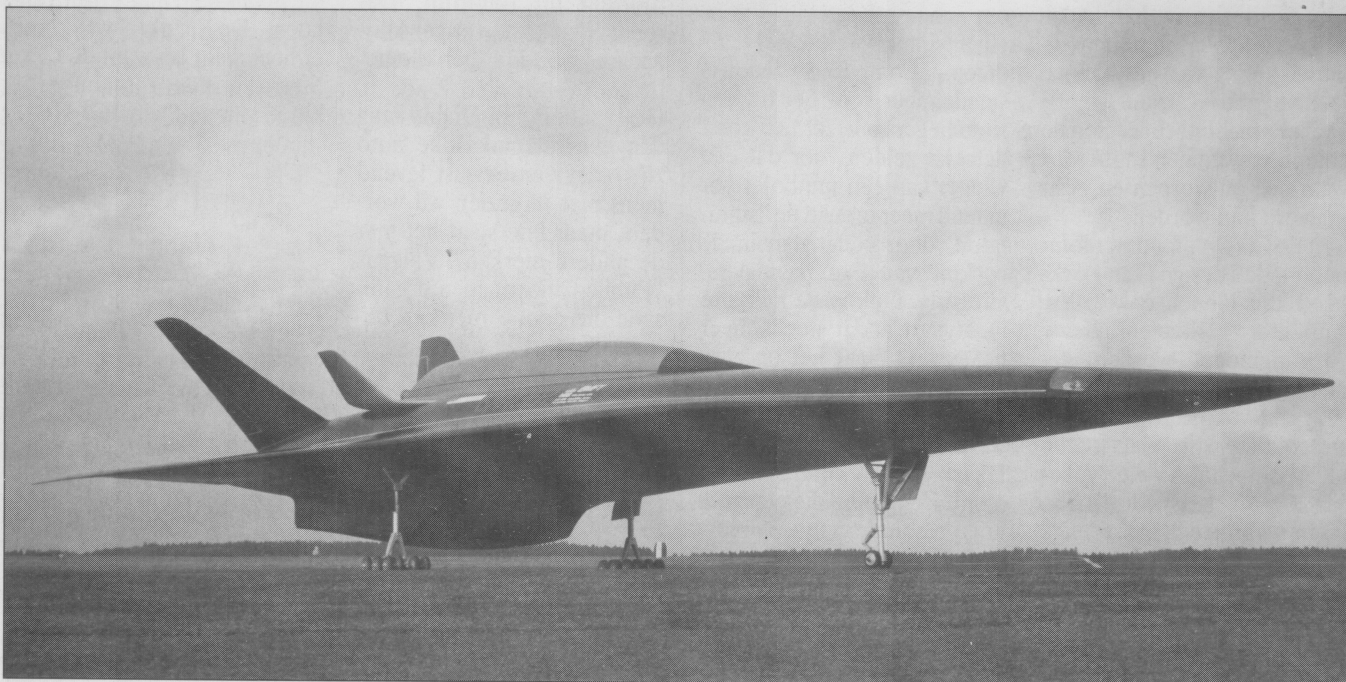
Technische obstakels

Helemaal zonder slag of stoot zal de ontwikkeling zeker niet gaan: er zijn behoorlijke technische obstakels. Sänger moet immers als een verkeersvliegtuig van een normaal vliegveld kunnen vertrekken en er weer kunnen landen, bovendien moet het moedervliegtuig een snelheid bereiken van tegen de 8000 km/uur om de tweede trap van het ruimteveer met succes te kunnen lanceren. Voor de aandrijving onderzoekt men bij MBB de mogelijkheden van zogenaamde stuwstraalmotoren ("ramjets"). Dergelijke motoren leveren enorm veel vermogen, maar werken eigenlijk alleen bij zeer hoge snelheden. De lucht wordt dan met grote kracht in de motoren geperst, waardoor een compressor niet nodig is (een stuwstraalmotor kent dus geen bewegende delen). Maar om ook bij lagere snelheden, bijvoorbeeld tijdens de start en de daling, te kunnen vliegen, zijn weer turbo(straal)motoren nodig. De oplossing lijkt een soort hybride motor, die beide technieken in zich bergt. Voorts zijn de Duitse ingenieurs druk bezig met het ontwikkelen van materialen die tegen de grote wrijvingshitte bestand zijn. Bij een snelheid van 8000 km/uur staat de huid van de Sänger bloot aan temperaturen van boven de 1600°C: te veel voor de bestaande metalen. Aluminiumlegeringen die thans in de luchtvaart worden gebruikt zijn tot ongeveer 500°C nog bruikbaar, daarboven moet men titaniumlegeringen gaan gebruiken, waarvan de zogenaamde superlegeringen temperaturen tot 1200°C nog kunnen doorstaan voordat ze vervormen en uiteenvallen.

Voor Sänger zoekt men naar keramische materialen, zoals die ondermeer voor de Amerikaanse Space Shuttle worden gebruikt.

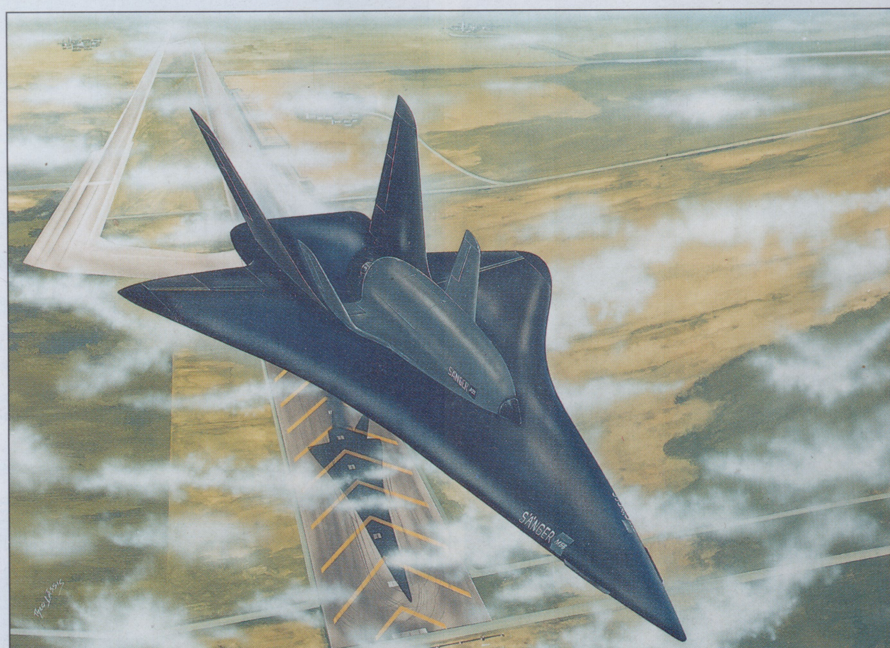
Proefkonijn

Er is nog maar weinig bekend over de praktijk van hypersonisch vliegen. Alleen het Amerikaanse X-15 testvliegtuig heeft ooit met dergelijke snelheden gevlogen, zij het dat de X-15 werd aangedreven door raketmotoren. De Sänger zal echter door "luchtademende" motoren worden aangedreven. Om deze motoren - en de keramische constructies - uit te proberen, zal er een "Versuchsflugzeug" worden ontwikkeld. Dit toestel, de HYTEX, zal een kleine kopie worden van de Sänger; de meetgegevens zijn derhalve van groot belang voor de uiteindelijke versie van de Sänger (HYTEX meet ongeveer 23 meter, terwijl de uiteindelijke Sänger een lengte van ruim 80 meter zal hebben). HYTEX moet over enkele jaren klaar zijn. Het BMFT zal dan over een testvliegtuig beschikken dat in staat is om een hoogte van 28 kilometer te bereiken, terwijl de maximale snelheid tegen de 6600 km/uur zal bedragen. Deze snelheid zal echter slechts 1 - 2 minuten kunnen worden aangehouden, maar dat moet voldoende zijn om uit te vinden of de technologie geschikt is om voor de Sänger gebruikt te kunnen worden.



Het Duitse ruimteveer kort na de lancering vanaf het Sänger moedervliegtuig op een hoogte van 35 kilometer. Illustratie Deutsche Aerospace.

Met het ruimteveer op zijn rug start hier het Sänger moedervliegtuig vanaf een basis in Duitsland. Een toekomstbeeld voor de 21e eeuw.



◀ Een model van de Sänger (schaal 1:8,5) werd onlangs aan de pers getoond op de vliegbasis Dahlemer Binz in de Eifel. Op de rug van het moedervliegtuig is het ruimteveer zichtbaar. Foto MBB

Lanceertoren bij Parijs?

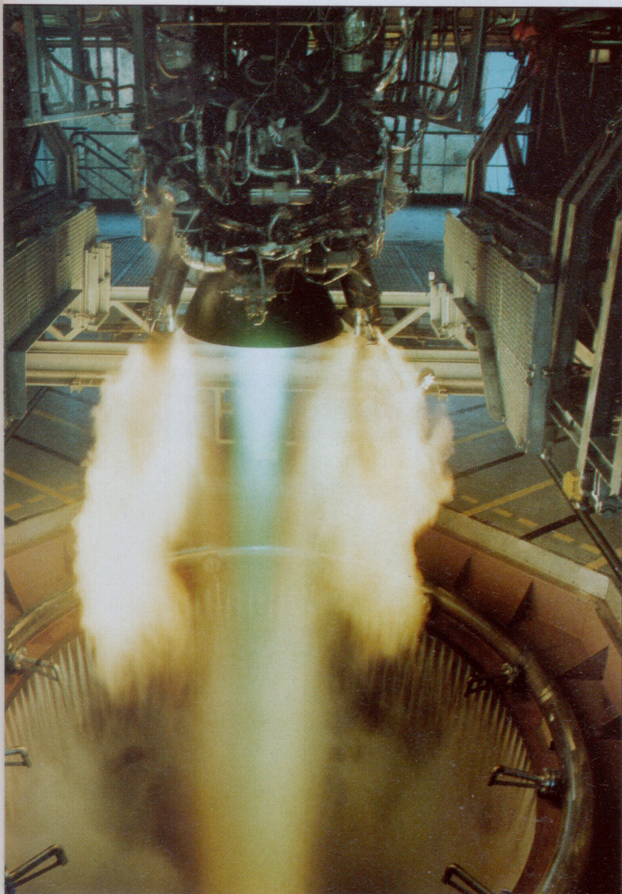
GJ VAN LONKHUYZEN

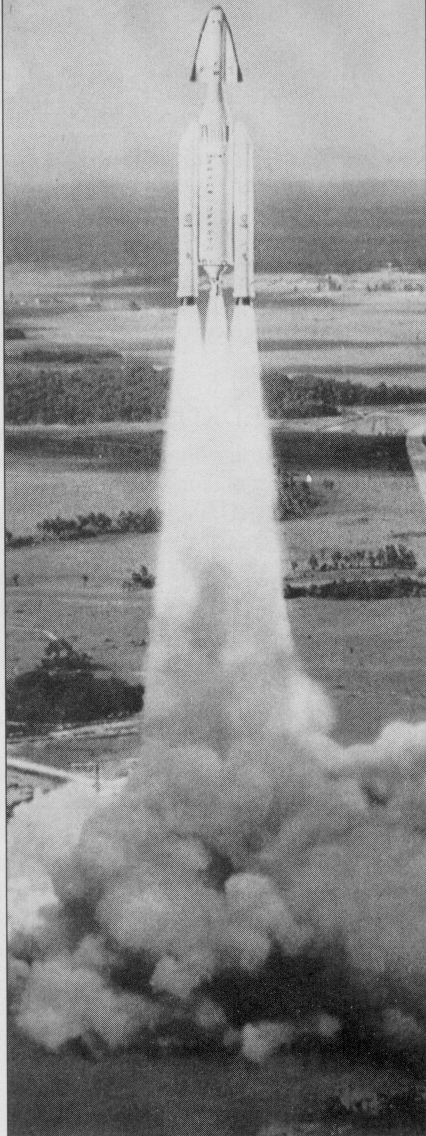
Europa wil zelf een astronaut in de ruimte brengen. Voor alle duidelijkheid: die Europese ruimtevaarder zal wel niet vóór het jaar 2000 door ons kunnen worden uitgewuifd. Maar desondanks staat nu al wel vast, dat de raket die hem van de Aarde zal tillen een enigszins conventioneel, maar wel uiterst betrouwbaar stuk vuurwerk zal zijn. Beproefde technologie dus: de lijfspreuk van de Europese ruimtevaart.

De Vulcain, die over een paar jaar de Ariane 5 van de grond moet tillen: een drie meter hoog gevaarte, dat precies 430 seconden zal moeten werken. Daarna vergaat hij goeddeels bij de terugval naar de Aarde.

Maar het jaar 2000 is nog vrij veraf en wat tegen die tijd beproefde technologie zal zijn is nu nog een zaak van reeksen proefnemingen. Veel daarvan betreffen natuurlijk de raket die de astronaut naar hoger sferen moet brengen: de Ariane 5 en - uiteraard - de motoren ervan: de Vulcain, die gebouwd wordt door SEP, de Société Européenne de Propulsion en de vaste brandstof aanjagers die gebouwd worden door Europropulsion. De Vulcain is een raketmotor die gevoed

Het testen van de Vulcain motor. De strakke blauwgroene vlam in het midden bestaat uit waterstof en zuurstof en spuit met supersonische snelheid weg. De wittige vlammen daarnaast zijn ook waterstof en zuurstof, de brandstof die gebruikt wordt om de turbopompen aan te drijven die de brandstof in de verbrandingskamer onder druk houden.



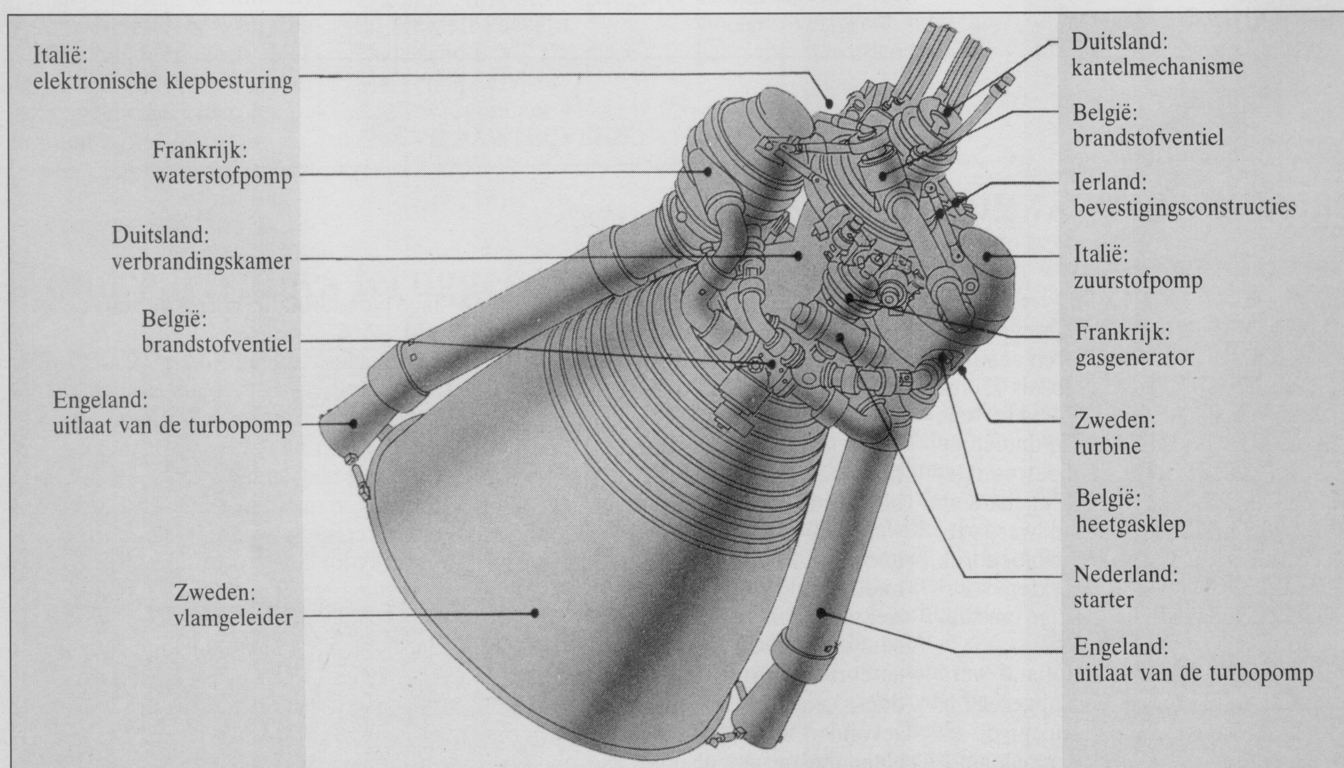


wordt door vloeibare waterstof en zuurstof en dat is een zeer conventionele brandstof. Vergeleken met de Viking motoren die voor de Ariane 4 werden gebruikt (en die N_2O_4/UDMH verstookten) vertegenwoordigt de Vulcain wel een hele omschakeling. Waterstof en zuurstof zijn nu eenmaal zeer explosief en bovendien is er alleen goed mee te werken bij extreem lage temperaturen: -180°C voor zuurstof en -250°C voor waterstof. Ook de derde trap van de Ariane 4 had een waterstof/zuurstof motor, maar die had een stuwkracht van 6 ton; die van de Ariane 5 hoofdmotor is 100 ton en dat is een aanzienlijke schaalvergroting.

Supersonisch

Om zoveel kracht te ontwikkelen is natuurlijk veel brandstof nodig. Nu is de combinatie waterstof/zuurstof heel bekend. Het verbranden (oxyderen) ervan geeft H_2O oftewel water: de bekende knalgas-reactie . Met andere woorden: waterstof en zuurstof als brandstof gebruiken betekent dat een zeer heftige reactie in de hand moet worden gehouden. Dat gebeurt door koeling en voor die koeling wordt een deel van de waterstof gebruikt. De rakettanks worden niet geladen volgens de exacte verhouding van twee delen waterstof op één deel zuurstof, nodig voor de reactie, maar met zuurstof plus een overmaat aan waterstof. Met die overvloed wordt de motor gekoeld en wordt zelfs ook de "rok" van de motor, de vlamgeleider, gekoeld. Daartoe is die rok dubbelwandig gemaakt. Het mooie daarvan is, dat tijdens de gang van de waterstof door die rok de temperatuur ervan stijgt van 20 Kelvin tot 3500 Kelvin. Dat is gunstig, want die temperatuurverhoging verhoogt de druk en daarmee vanzelf ook de snelheid waarmee de gas geworden waterstof in de verbrandingskamer wordt gespoten. Die druk moet voor de waterstof 160 bar zijn. Voor de zuur-

Acht landen bouwen aan de Vulcain motor voor de Ariane 5



stof is het 125 bar. Twee hogedruk turbopompen helpen daar ook nog bij. De snelheid van het verbrande gas bedraagt tenslotte vier kilometer per seconde: ruimschoots supersonisch.

VERSNELLING

Een probleem dat de Amerikanen destijds hadden toen zij aan de bemande ruimtevaart gingen beginnen was, dat een mens een versnelling van 4 of 5 g nog wel kan hebben, maar erg veel meer toch niet. Raketten met een versnelling van 80 g (de Scouts hadden die) konden niet voor menselijk transport geschikt worden gemaakt. Om mensen te lanceren moet de raket een geringe versnelling hebben. Hij moet dus veel langer doen over een bepaalde hoogtewinst dan een raket die zich meer als een super-vuurpijl gedraagt. Die langere vlucht vergt meer brandstof, maar om meer brandstof mee te kunnen nemen moet de raket zwaarder worden en dat kost ook weer brandstof.
In Europa heeft men dit probleem niet want de Ariane-raket, het Europese werkpaard, heeft nooit van die hoge versnellingen gehad. De overgang van kunstmanen naar een bemande Hermes is voor de Europese ruimtevaart dus alleen maar een kwestie van groter en zwaarder en niet van een omschakeling van zeer snel naar zeer langzaam starten.
Bij de lift-off van Ariane 5 zal de g kracht het grootst zijn, ongeveer 3,5 g, maar onmiddellijk daarna afnemen. De start begint met de Vulcain motor en zodra die op volle kracht werkt, gaan de twee aanjagers opzij van de centrale motor aan. Het zijn twee vaste brandstofmotoren die precies tegelijk aan moeten slaan en dan gedurende 130 seconden praktisch dezelfde stuwkracht leveren, anders raakt de raket uit balans. Dat is vooral lastig tegen het eind van de brandtijd, als de uitlaatgassen heter zijn geworden dan 3000 Kelvin.

GOEDKOPER

De nieuwe motoren zullen de reis naar de ruimte goedkoper maken. Bij de Ariane 4 kostte het ongeveer 150.000 Franse francs om 1 kg in een transferbaan te brengen. Bij Ariane 5 zal dat 100.000 Ffr zijn. Omdat de raket, waarin deze motoren geplaatst zullen worden, ook mensen te vervoeren krijgt heeft SEP besloten, dat die motoren net zolang getest zullen worden tot ze een betrouwbaarheid hebben van 99%.
Dat spreekt vanzelf in omstandigheden waarin mensenlevens op het spel staan. Maar het levert bijkomende voordelen op: de verzekeringspremie wordt lager naarmate de kans op een goede lancering groter is. Dat trekt dan weer klanten aan. SEP heeft daarom twee testinstallaties gebouwd voor het testen van de Vulcain motor: één in Vernon, bij Parijs en één in Duitsland, bij Lampoldshausen.

LANCEERTORENS

Ze zijn identiek en zien er uit als echte lanceertorens: 60 meter hoog. Dat komt omdat de motor - niet meer dan drie meter hoog - wordt getest in een opstelling die omlaag is gericht, zoals ook het geval is als de motor echt aan de raket zit. Ook laat men de brandstof op dezelfde manier van de tanks naar de motor lopen als in werkelijkheid. In dit geval is de zuurstoftank op die hoogte in de toren geplaatst waar in de echte raket die tank ook zit.
Bij de waterstoftank zit het iets anders in elkaar, maar dat is een veiligheidsoverweging. Die waterstoftank bevat 600 kubieke meter waterstof en moest dus in een open omgeving staan, van de testtoren gescheiden door een twee meter dikke betonnen muur. Waterstof heeft een geringe dichtheid en dat houdt in dat er sprake is van kleine dynamische krachten (70 kilo per kubieke meter) op het leidingenstelsel naar de motor. Het was daarom niet nodig ook die tank op te stellen in een positie die de werkelijkheid nabootst.
Het torengebouw is vrij licht van constructie. Trappen en vloeren bestaan uit roosters, wanden zijn slechts dun. Alles is open en tochtig want als er zuurstof en/of waterstof ontsnapt, moet het snel weg kunnen, verdund kunnen worden. Telefoons, lichtschakelaars, liftknoppen zijn allemaal luchtdicht ingepakt om te voorkomen dat een klein schakelvonkje de hele boel kan laten ontploffen.
Tussen nu en 1995, als de eerste lanceringen met deze motoren plaatsvinden, moeten er minstens 500 proefstarts gemaakt zijn in de torens van Vernon en Lampoldshausen. En zelfs daarna zal het nog jaren duren voordat men een Hermes op de Ariane 5 durft te zetten met mensen er in.

Lage bloeddruk: gunstig of ziekte?

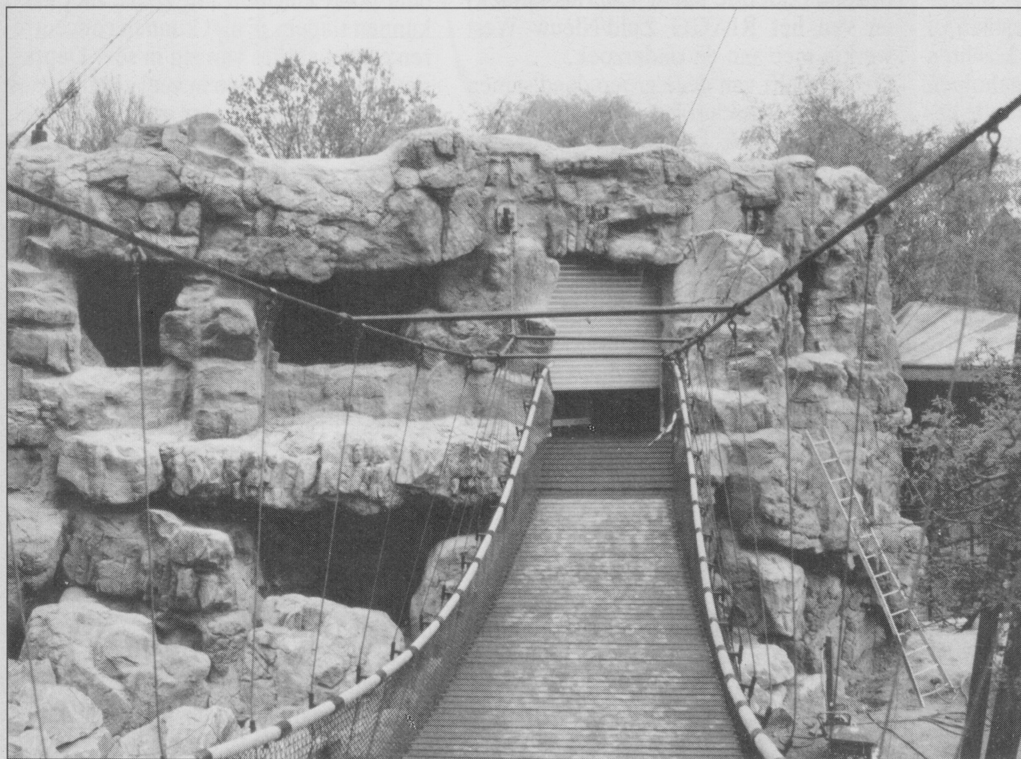
Rond 1900 werden klachten als vermoeidheid, zwakte, duizeligheid en neiging tot flauwvallen vaak toegeschreven aan lage bloeddruk. Vooral in landen als Duitsland en Frankrijk heeft dit geleid tot vele therapieën, zonder dat er een duidelijke verklaring voor het klachtenpatroon gevonden werd. In landen als Engeland en de USA, maar ook in ons land, werd veel meer de bevinding, dat bij lage bloeddruk juist minder hart- en vaatziekten voorkwamen, gezien als een gunstige omstandigheid.
In Engeland, Wales en Schotland werd een grootschalig onderzoek opgezet om de relatie tussen lage bloeddruk en diverse symptomen zoals vermoeidheid, hartkloppingen, duizeligheid, hoofdpijn en neiging tot flauwvallen na te gaan. Aan het onderzoek (the health and lifestyle survey) deden 7383 personen mee.

Het resultaat was dat de klacht vermoeidheid duidelijk gecorreleerd was met lage bloeddruk, zowel bij mannen als vrouwen, ook na correctie voor de leeftijd en andere storende factoren, zoals geneesmiddelengebruik en andere lichamelijke ziekten. Ook voor klachten als duizeligheid en de neiging tot flauwvallen werd, na correctie voor de leeftijd van de patiënt, een verband met lage bloeddruk gevonden. Hartkloppingen en hoofdpijn bleken geen samenhang te vertonen met lage bloeddruk, na correctie voor de leeftijd.
De conclusie uit dit onderzoek was dat er wel degelijk een verband bestaat tussen vermoeidheid en lage bloeddruk. Met nadruk wijzen de auteurs er echter op, dat men niet mag stellen dat lage bloeddruk dus ook vermoeidheid veroorzaakt. Een echt wetenschappelijke verklaring ontbreekt voor deze conclusie. Er is derhalve nog steeds geen basis om lage bloeddruk te behandelen. Opgemerkt moet worden dat de resultaten van behandelingen van lage bloeddruk nooit goed op wetenschappelijk verantwoorde wijze zijn geanalyseerd. (AKN)

Een stukje Azië in Rotterdam

JAN VAN DEN BRINK

Begin mei werd in de Rotterdamse Diergaarde Blijdorp een aantal geheel nieuwe verblijven voor Aziatische dieren voor het publiek opengesteld. De officiële openingshandeling werd verricht door staatssecretaris mw. Yvonne van Rooy van Economische Zaken, die ondermeer "regionaal beleid" en "toeristisch beleid" in haar portefeuille heeft.
In augustus 1988 presenteerde de diergaarde een masterplan, waarin werd uitgegaan van een totale renovatie van de tuin vóór het einde van deze eeuw. De diergaarde, die in 1940 werd geopend, is gebouwd volgens een ontwerp van de architect S. van Ravesteyn. De unieke opzet van Van Ravesteyn is tot nu toe nog steeds terug te vinden in gebouwen, verblijven en grondplan. Veel gebouwen waren echter na zo'n vijftig jaar aan een grondige opknapbeurt toe. Het masterplan belooft een ware metamorfose van de tuin: de dieren zullen in natuurlijk aandoende verblijven worden gehuisvest, en bovendien zal Blijdorp worden omgevormd tot een geografische dierentuin. Dat houdt in dat de dieren per continent in een karakteristiek landschap worden ondergebracht; ook is een "Oceanium" gepland. Bij de nieuwe verblijven wordt aan de vier doelstellingen van de moderne dierentuin (recreatie, educatie, fokken met bedreigde diersoorten, wetenschappelijk onderzoek) geïntegreerd aandacht besteed. De diergaarde, nu al de voornaamste toeristische attractie in de Rotterdamse regio, rekent erop dat dankzij het masterplan het bezoekersaantal met 20% zal stijgen tot 1,2 miljoen bezoekers per jaar.
Ongeveer de helft van het uiteindelijke Azië-gedeelte is nu gereed gekomen, na een bouwtijd van iets meer dan een jaar. Hiermee was een bedrag van bijna zeven miljoen gulden gemoeid. Het (lokale) bedrijfsleven trad als sponsor op, en ook de EG leverde een bijdrage. Een deel werd uitgevoerd als arbeidservaringsproject.
Het thans gereed gekomen gedeelte ligt er natuurlijk nu nog wat kaaltjes bij. Maar wanneer de vegetatie goed tot ontwikkeling is gekomen, kunnen de bezoekers een spannende ontdekkingstocht maken, om te beginnen over een houten vlonder door een moerasgebied met kraanvogels. Vervolgens komt men door een grote volière met witbandzeearenden en langs een otterverblijf, waar men deze dieren ook onder water kan gadeslaan. Op een paar eilandjes leeft een groep Java-apen. Vervolgens komt men in een vrije-vlucht-volière, die zo groot is (maximaal 25 meter hoog!) dat men zich nauwelijks realiseert in een afgesloten ruimte te zijn. In deze volière leven watervogels, zoals lepelaars, purperreigers, en ibissen. Een Mongoolse steppe met kamelen en przewalskipaarden was bij de officiële opening nog niet gereed.
In de zojuist genoemde volière kan men een rots beklimmen vanwaar men een fraai uitzicht over het hele nieuwe gedeelte heeft. Vanaf de rots voert een hangbrug naar het meest spectaculaire gedeelte van "Azië": een prachtige grot waarin tientallen vleermuizen leven, die soms rakelings langs de toeschouwers schieten. Voor kinderen is er een spannende kruiproute langs enkele diorama's die een beeld geven van andere in grotten levende dieren. In een apart gedeelte van de grot is een expositie over vleermuizen te zien. Bij de officiële opening vertelde Blijdorp-directeur drs. A.H. Dorresteyn dat een vertegenwoordiger van de belangrijke internationale natuurbeschermingsorganisatie IUCN (International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources) na het zien van de vleermuisgrot had geïnformeerd of de diergaarde een bijdrage zou kunnen leveren aan een fokprogramma in dierentuinen voor een met uitsterven bedreigde Filippijnse vleermuissoort.
Wanneer het nu gereed gekomen gedeelte karakteristiek is voor hetgeen er in de komende jaren nog meer in deze dierentuin gaat veranderen, dan mag men de verdere vernieuwing van diergaarde Blijdorp met zeer hooggespannen verwachtingen tegemoet zien.



Hangbrug met de vleermuisgrot. Foto Blijdorp.

GERREKE BIEWENGA
RIANNE TEULE

Psychiaters moeten joggen met patiënten



Ruud Bosscher, bewegingswetenschapper aan de Vrije Universiteit, ging in het Amsterdamse Vondelpark met depressieve patiënten joggen. Na verloop van drie maanden was een aantal depressieve mensen duidelijk beter geworden. Reden voor een interview met deze onderzoeker.

Ruud Bosscher leverde het wetenschappelijk bewijs dat runningtherapie helpt. Hij promoveerde 15 maart op zijn onderzoek "Runningtherapie bij depressie". Ruud Bosscher: "In het onderzoek heeft de vraag centraal gestaan of mensen die met depressieve klachten hulp zoeken bij een polikliniek, geholpen zouden zijn met een meer activerende benadering. Hulpverleners hebben nog weinig ervaring met bewegingstherapie voor poliklinische patiënten. Psychiatrische patiënten die opgenomen zijn in een kliniek hebben wèl bewegingstherapie als onderdeel van hun dagprogramma. Bewegingstherapie is het aanbieden van bewegingssituaties waarin mensen iets kunnen leren omtrent hun eigen functioneren. Dat kunnen allerlei vormen van sport zijn, zoals volleybal of basketbal, maar ook kunnen specifieke bewegingssituaties gemaakt worden. Mensen die bijvoorbeeld bang zijn om contact te maken, daar maak je situaties voor waarin ze wel contact moeten maken of dat contact heel rustig opgebouwd kan worden."
Ruud Bosscher wilde depressieve mensen die niet zijn opgenomen, activeren door middel van hardlopen. In 1981 ging daarom het onderzoeksproject in samenwerking met de vakgroep Psychiatrie van start. Een groep patiënten van het Psychiatrisch Centrum Amsterdam (beter bekend onder de naam Valerius-kliniek) en van het RIAGG Zuid/Nieuw West werkte mee aan dit onderzoek.
De ene helft van deze groep deed samen met Ruud Bosscher het loopprogramma, de andere helft kreeg gesprekken met psychiaters. Zo konden de resultaten van het loopprogramma vergeleken worden met wat normaal aangeboden zou zijn, ondersteunende gesprekscontacten.
"Eerst hebben we gekeken of het sportpakket bij de mensen aanslaat, zonder na te vlooien hoe het effect nou precies in elkaar zit. Het wordt pas interessant om na te gaan wat het effect veroorzaakt als je weet dat zo'n programma succes heeft."

Depressie

Wat is depressie nu precies? Ruud Bosscher: "Depressie is een verlies van stemming, een stemmingsdaling die dieper is dan normaal en die langer aanhoudt dan veertien dagen. Iedereen is wel eens down of voelt zich terneergeslagen. Dat hebben depressieve patiënten ook, maar het is ernstiger. De mensen voelen zich heel ziek. Je kunt de stemmingsdaling zien als een symptoom. Er horen vaak een hele hoop klachten bij, zoals: niet goed kunnen slapen, je niet kunnen concentreren en het verlies van zin in sex. Depressieve mensen hebben in veel gevallen ook een groot gebrek aan zelfvertrouwen, zelfwaardering." Depressieve mensen hebben een lage competentieverwachting.
Niet alle depressies zijn hetzelfde. De Amerikaanse vereniging voor psychiatrie heeft een handboek uitgegeven waarin de verschillende typen depressie beschreven zijn: de Diagnostic and Statistical Manual, (DSM-III-R).
"De DSM-III-R wordt gebruikt om verschillende typen van depressie bij de mensen te kunnen onderscheiden: de acute depressie en de dysthyme stoornis. De acute depressie, ook wel depressie in engere zin genoemd, komt snel op en over het algemeen zijn de klachten vrij ernstig. Wanneer de klachten heel ernstig zijn, moet de patiënt opgenomen worden omdat er dan gevaar voor zelfdoding bestaat. De dysthyme stoornis is een meer chronische vorm van depressie, die moet al min-

stens twee jaar bestaan. Het is een minder ernstige vorm. Je kan je wel eens een tijdje wat beter voelen, maar je hebt lange tijd last van depressieve klachten."
Het onderzoek richtte zich op lichte en matige vormen van deze twee typen depressie. De mate van depressiviteit is in het onderzoek op verschillende manieren vastgesteld.
"Aan het begin van het project is de patiënt beoordeeld door de psychiaters van de polikliniek. Na afloop is hij beoordeeld door een psychiater die niet bij het project betrokken is geweest, die dus niet wist welke behandelwijze de mensen ondergaan hadden. De beoordeling wordt uitgezet op een meetschaal van klachten, waarop gescoord wordt in de zin van: "nog heel erg aanwezig" tot "niet meer aanwezig". De patiënten hebben zelf ook een klachtenlijst ingevuld waarin gevraagd is naar allerlei depressieve symptomen. Verder was er een zelfwaarderingslijst om te kijken of het programma geleid heeft tot een hogere zelfwaardering. Op die manier is naar de competentiebeleving gekeken: in hoeverre hebben mensen na de behandeling het idee dat ze weer wat kunnen."

SUCCESERVARING

Hoe zit het loopprogramma in elkaar?
Ruud Bosscher: "Het loopprogramma sluit aan bij wat de mensen op dat moment kunnen. In het begin moet je uitvinden hoeveel dat is. We lopen dan bijvoorbeeld twee minuten, tot iemand moe is. Dan stellen we per vier weken een doel. Bijvoorbeeld: Na vier weken proberen we drie à vier minuten onafgebroken te kunnen lopen. In die vier weken probeer ik het trainingsprogramma zodanig aan te passen dat ze aan die vier minuten kunnen komen. Het bereiken van de doelstelling betekent een succeservaring. Je moet er vooral in het begin zeker van zijn dat die doelen gehaald worden. Want het is heel belangrijk dat depressieve mensen weer succeservaringen opdoen. Als ze de doelstelling halen, prijs je ze dan ook de hemel in. Alle mogelijke hulpmiddelen worden in stelling gebracht om die succeservaringen te benadrukken; ze moeten een logboek bijhouden, je maakt een curve waaruit blijkt dat de mensen het lopen langer kunnen volhouden. De mensen kunnen objectief zien dat hun conditie verbeterd is."
Dit wordt ook wetenschappelijk vastgesteld. "De lichamelijke conditie wordt ook gemeten met een fiets-ergometertest. Met een hometrainer meten we wat de zuurstofcapaciteit van mensen is, dus hoeveel zuurstof ze per minuut in het bloed kunnen opnemen. Naarmate je meer zuurstof kunt opnemen heb je een betere lichamelijke conditie. Tegelijkertijd meten we de hartslag en de weerstand waartegen men op de fiets trapt. Als je bij een bepaalde belasting een hartslag hebt van bijvoorbeeld 160 en na acht weken heb je bij dezelfde belasting een hartslag van 140, dan is je lichamelijke conditie vooruit gegaan. Je hart hoeft minder snel te kloppen. Het lichaam kan dus blijkbaar meer zuurstof opnemen bij het leveren van dezelfde hoeveelheid energie."
Na drie maanden is de lichamelijke conditie van de patiënten verbeterd. De genezing van de depressie blijkt afhankelijk van het type depressie dat de mensen hebben. "Bij de acute depressie, dus de depressie in engere zin, is de ziekte na het loopprogramma teruggebracht tot de normale zone, dus tot niet depressief. Terwijl de mensen die de gesprekken hebben gehad op z'n best verbeterden van ernstig tot matig ernstig. Dat was voor mij eigenlijk een teleurstelling. Wat ik wilde laten zien was dat bij bepaalde vormen van depressie een activerende therapie even goede resultaten kan hebben als de gesprekscontacten. We vermoeden dat degenen die patiënten naar dit project verwezen hebben toch een zekere selectie hebben toegepast. Dit is niet de bedoeling geweest. Ze zullen, bewust of onbewust, met name mensen hebben gestuurd bij wie ze weinig therapeutisch effect verwachtten bij normale psychiatrische behandeling.

In de groep van chronisch depressieven is het oordeel van de psychiater, de extern beoordelaar, redelijk positief. Naar het oordeel van de patiënten zelf was echter niet veel verbeterd. Dus het oordeel van de psychiater was beter dan dat van de patiënten zelf. Dat kan te maken hebben met het verschijnsel dat chronisch depressieve mensen zo gewend zijn aan hun chronische klachten dat ze een verbetering in eerste instantie zelf niet opmerken."

KIP OF EI?

Ruud Bosscher verklaart de resultaten op een sociaal wetenschappelijke manier. "Er zijn verschillende hypothesen in de literatuur omtrent depressie. Enerzijds zijn er biochemische verklaringen en anderzijds meer psychologische. Wij hebben alleen gezegd: Het loopprogramma leidt, als dat goed is opgezet, tot succeservaringen. Die geven de persoon het gevoel dat z'n competentie, zijn capaciteiten aan het verbeteren zijn. Nou is de vraag wat de kip en het ei is. Zijn de mensen minder depressief geworden omdat hun competentie is verbeterd? Of is eerst de depressie verbeterd, daarna de competentie? Wat er eerst gekomen is, weet ik niet."
Komt er een vervolgonderzoek? Het succes van runningtherapie heeft geleid tot het opzetten van een tweejarig vervolgproject. Een aantal vakgroepen aan de VU zijn hieraan in maart begonnen, te weten Farmacologie (prof.van Tilders), Psychonomie (dr.van Doornen), Psychiatrie (prof.van Tilburg) en drie vakgroepen van Bewegingswetenschappen. "We gaan nu bij de acute depressie het loopprogramma met medicamenteuze behandeling vergelijken. We hopen te kunnen aantonen dat dit programma concurrerend kan zijn met het medicamenteuze programma. Dat is wat in de psychiatrische wereld telt: als je programma even effectief is als behandeling met medicijnen toon je écht de werking aan. Het is een soort gouden standaard waarmee een hoop andere therapieprogramma's worden vergeleken."
Ruud Bosscher is een wetenschapper die met mensen werkt. "De verhalen die de mensen vertellen, het verdriet dat ze vaak hebben, de zorgen waar ze mee zitten, dat doet je toch wel wat." Hij kan zich inleven in wat depressieve mensen denken over zichzelf, hun ziekte en over runningtherapie. Maar hij is ook de wetenschapper die de runningtherapie heeft ontwikkeld. Hij wil zijn therapie promoten. Hij wil laten zien dat dit een goede aanvulling is op bestaande behandelingsvormen. Na afloop van het interview vraagt hij dan ook kortweg: "Overtuigd?" Vertrouwend op de deskundigheid van de promotiecommissie kunnen wij hierop antwoorden met "ja". Runningtherapie is een zinvolle uitbreiding van het aanbod van de poliklinieken.

In de Pickwick Papers van Charles Dickens komt een dikke jongen voor, die overdag frequent in slaap valt. Dit zogenaamde Pickwick-syndroom van vetzucht gepaard met slaperigheid overdag staat model voor het probleem van de slaap-apneu.



A.KNUISTINGH NEVEN

Slaap-apneu:

wanneer de ademhaling stopt tijdens de slaap

Slaperigheid overdag moet wel degelijk serieus genomen worden. Er kunnen aandoeningen aan ten grondslag liggen, die gedurende de nacht optreden. Het effect kan zijn, dat men 's nachts onvoldoende slaap (vooral diepe slaap) krijgt, wat voor de patiënt overdag een probleem kan vormen. Als men dit afdoet met "lui" en "ongeïnteresseerd" wordt de patiënt in kwestie onrecht aangedaan. Het slaap-apneu syndroom komt bij 1-4% van de bevolking voor, en wel vooral bij mannnen. Voor de echt ernstige vorm wordt dit percentage geschat op 0,1%.

Verschijnselen

Patiënten met klachten over extreme slaperigheid overdag ten gevolge van slaap-apneu blijken frequent te snurken. Vaak is dit een klacht, die vooral door de bedpartner geuit wordt. Het gebeurt nogal eens dat men zelfs apart gaat slapen om het snurkprobleem te ontwijken. De patiënten blijken na een periode van ademstilstand (apneu) weer luid snurkend te beginnen met ademen. Soms wordt de patiënt angstig en benauwd wakker, maar vaak slaapt hij gewoon door. Duidelijk zal zijn dat de patiënt te oppervlakkig slaapt en dus 's morgens niet uitgerust is. Overigens: niet iedereen met een snurkprobleem zal aan een slaap-apneu syndroom lijden, maar als het snurken gepaard gaat met genoemde slaperigheid en vermoeidheid overdag moet deze diagnose wel overwogen worden.
Als gevolg van het apneu-syndroom kunnen er verschijnselen zoals hoge bloeddruk optreden. Ook worden hartfalen, ritmestoornissen van het hart en beroertes ermee in verband gebracht. Factoren die het verschijnsel uit kunnen lokken zijn, behalve vetzucht: vergrote amandelen, een slap gehemelte, een te kleine onderkaak en een te grote tong. Uiteraard zullen slaapmiddelen en alcohol de zaak verergeren. De spieren van de bovenste luchtwegen worden dan immers nog slapper, terwijl de ademhaling onderdrukt wordt.

Diagnose

Als het vermoeden bestaat, dat er van slaap-apneu sprake is, zal onderzoek bij een specialist (bijv. een slaapcentrum of een geïnteresseerde neuroloog/KNO-arts) moeten geschieden.
Er kunnen dan een aantal onderzoeken afgewerkt worden:
1. De multiple slaaplatentie test (MSLT): Deze test heeft als doel na te gaan, hoeveel tijd men nodig heeft om overdag in slaap te vallen. Als de patiënt met slaapregistratieapparatuur binnen 5 minuten in slaap valt is dit afwijkend. Na een periode van 2 uur wordt het onderzoek herhaald.
2. Slaapregistratie:
De patiënt wordt in de kliniek opgenomen en zal gedurende een nacht gecontroleerd worden. Behalve het EEG worden ook oogbewegingen, kinspieren, ECG, adembewegingen van borst en buik, luchtdoorstroming door neus en mond en het zuurstofgehalte van het bloed geregistreerd.
Men spreekt van een apneu indien de patiënt langer dan 10 seconden niet ademt. Soms duren de apneu-perioden wel 90 seconden! De diagnose apneu-syndroom mag pas worden gesteld, als er tenminste 30 apneu-perioden per nacht voorkomen of er meer dan 5 per uur vastgesteld worden.
De apneu-perioden treden vooral op tijdens die slaapfasen, waarbij de grootste spierslapte optreedt: tijdens de diepe slaap (SWS= slow wave sleep) en met name tijdens de REM-slaap (droomslaap). De gevolgen voor het lichaam zijn: het zuurstofgehalte in het bloed neemt af, het sympatische zenuwstelsel wordt geactiveerd (hoge bloeddruk) en in de borstholte zijn sterke drukschommelingen.

Vormen van slaap-apneu

In principe kan men twee vormen van slaap-apneu onderscheiden: de centrale slaap-apneu en de obstructieve slaap-apneu.
De centrale apneu, die relatief weinig voorkomt, heeft als oorzaak een onvoldoende functioneren van de slaapregelcentra in de hersenstam. De hersenstam reageert onvoldoende op verandering van het zuurstof- en koolzuurgehalte van het bloed. Als het zuurstofgehalte sterk gedaald is, terwijl het koolzuurgehalte sterk gestegen is, wordt de drempel pas overschreden en komt de ademhaling weer op gang.
De obstructieve slaap-apneu komt veel frequenter voor en is in feite een belemmering van de luchtwegen. Doordat de spierverslapping tijdens de slaap zich ook in de keel en tong manifesteert, zakt de tong naar achter en valt de keel geheel dicht. De ademweg wordt dus afgesloten. Indien het O_2-gehalte zakt en het CO_2-gehalte stijgt, komt de adenhaling weer op gang en schiet de zaak met geweld (luid snurkend) open.

Therapie

Bij centrale apneu kunnen medicamenten gebruikt worden, die de ademhalingscentra in de hersenstam prikkelen. Mogelijk wordt er een oorzaak gevonden voor het

minder gevoelig worden van deze regelcentra.
Bij obstructieve apneu kan een vermageringsadvies al gunstig werken. Een rookverbod zal de slijmvlieszwelling van de luchtwegen verminderen. Ook wordt geadviseerd de patiënt niet op de rug te laten slapen. Een hulpmiddel kan zijn een tennisbal in de pyama te naaien, zodat de rugligging belemmerd wordt.
In een aantal gevallen kan de KNO-arts operatief trachten de ademwegen te verruimen. Op chirurgische wijze kan de keelholte verruimd worden. Bij 90% van de gevallen kan zo het snurkprobleem verholpen worden. Wat de slaap-apneu betreft wordt bij 50% van de patiënten een gunstig resultaat bereikt. Doorgaans wordt het te slappe gehemelte operatief gecorrigeerd. Men kan de soms spectaculaire verbetering vergelijken met de gunstige resultaten bij kleine kinderen, waarbij de neusamandelen verwijderd werden. Het slaappatroon wordt weer normaal, zodat men uitgerust 's morgens aan de nieuwe dag kan beginnen.
Een vrij nieuwe benadering voor de behandeling van obstructieve slaap-apneu is de NCPAP (nasal continuous positive airway pressure). Hierbij wordt via een neuskapje lucht in de ademwegen geblazen gedurende de slaap. Zo wordt voorkomen dat de slappe wanden van de bovenste luchtwegen dichtvallen.
Belangrijk is, dat in elk geval de gevoeligheid van de slaapcentra in de hersenstam niet onderdrukt wordt. Slaapmiddelen en alcohol moeten dus ook bij de obstructieve vorm sterk ontraden worden. Het lichaam heeft het immers al moeilijk genoeg!

Wel of geen zonnebril...?

In Nederland overleden in 1989 38 mensen aan oogkanker, dat wil zeggen twee tot drie op de miljoen Nederlanders. Dat is in vergelijking tot bijvoorbeeld borstkanker bij vrouwen of longkanker bij mannen maar een klein aantal.

Oogkanker is mogelijk simpel te voorkomen door de ogen te beschermen tegen de ultraviolette straling van de Zon. Om die reden gingen onderzoekers uit Boston na welke mensen zich met oogmelanomen - oogkanker van de pigmentcellen in het oog - bij oogarts of polikliniek meldden.
Dat de ultraviolette (UV) straling van de Zon huidcarcinomen (huidkanker van de epitheelcellen) veroorzaakt staat vast. Ook bij de veel agressievere huidmelanomen (huidkanker van de pigmentcellen in de huid) speelt blootstelling aan ultraviolette straling vermoedelijk een rol, tezamen met andere factoren. Deze bevinding heeft nogal wat verontrusting gewekt. Door de aantasting van de stratosferische ozonlaag zou de hoeveelheid UV-straling kunnen toenemen en daarmee het aantal gevallen van huidkanker. Medewerkers van het Instituut voor Dermatologie van de Rijksuniversiteit te Utrecht hebben onlangs becijferd dat vermindering van de hoeveelheid ozon met 1% het aantal gevallen van huidkanker (melanomen niet meegerekend) met 2,7% zal doen stijgen.

Patientenonderzoek

Zijn dergelijke gegevens er ook voor oogkanker? Een groep onderzoekers van de Harvard Medical School en de Harvard School of Public Health (Boston Mass., USA) heeft onderzocht welke factoren het ontstaan van melanomen van het oog beïnvloeden. Zij gingen na wie in het gebied van New England tussen begin 1984 en medio 1987 zich met zo'n melanoom bij oogarts of kliniek had gemeld. De patiënten werden door hen in twee groepen ingedeeld. De ene groep bestond uit patiënten die toen de oogtumor werd geconstateerd in New England woonden. Deze groep vergeleek men met een twee maal zo grote controlegroep die door "prikken" in het telefoonboek tot stand kwam. Patiënten met een nog in leven zijnde broer of zuster vormden de tweede groep, met de broers en zusters als controlegroep. Van de in totaal 443 patiënten deden er 394 aan het onderzoek (in een of in beide groepen) mee.

Risicofactoren

Oogmelanomen bleken meer voor te komen bij mensen met een blanke huid dan bij donker gekleurden (alle patiënten behoorden tot het blanke ras). Ook bleken mensen wier voorouders uit Noord-Europa kwamen een groter risico op oogkanker te lopen dan degenen wier herkomst in Midden- en Zuid-Europa lag. Deze beide factoren spelen ook mee bij het optreden van huidkanker. Mensen met sproeten en mensen die gemakkelijk een zonnebrand oplopen bleken niet voorbestemd te zijn voor oogkanker; deze mensen hebben echter wel een grotere kans op huidkanker.
En de invloed van blootstelling aan zonnestraling? De resultaten van het onderzoek bleken op dit punt tegenstrijdig. Langdurig wonen in streken met veel zon leek het optreden van oogkanker te bevorderen, maar het verrichten van werkzaamheden buitenshuis juist niet. Gebruik van kunstmatige bronnen van ultraviolette straling, zoals zonnelampen en -banken, lijkt een in geringe mate verhoogd risico op oogkanker op te leveren, evenals het langdurig werken in ruimten met TL-verlichting. Al met al enige aanwijzingen dat blootstelling aan ultraviolette straling een rol zou kunnen spelen, maar zeker niet als een op zichzelf staande factor.

Maatregelen

De onderzoekers menen dat hun onderzoek een vervolg moet krijgen en dat de rol van ultraviolette straling dient te worden opgehelderd. Dan kan worden vastgesteld of maatregelen om de ogen tegen zonlicht en kunstmatig opgewekte straling te beschermen, gewenst zijn. (Graadmeter)

A.KNUISTINGH NEVEN

Zon en huid: het compromis tussen welvaart en risico's

In onze cultuur wordt een gebruinde huid als uiting van welvaart en gezondheid gezien. De vakantieindustrie speelt hier handig op in. Diverse folders en kaarten met vakantiegroeten zijn vaak rijkelijk voorzien van foto's met fraai gebruinde mensen. Ook de populariteit van zonnebanken is een direkt gevolg van dit ideaalbeeld.

Toch is er een keerzijde aan deze "bronzen" medaille. Het ontstaan van huidkanker en versnelde veroudering van de huid worden in verband gebracht met overmatig zonnebaden. De "sproetenbus", een initiatief om zonnebaders te controleren op verdachte huidaandoeningen, is een uiting van deze verontrusting. Verder is voor velen, vooral voor mensen met een gevoelige huid, zonverbranding een probleem met vervelende gevolgen: roodheid, pijn, blaren, niet kunnen slapen etc.

Opbouw en functies van de huid

De huid bestaat uit 2 verschillende lagen: de opperhuid (epidermis) en de lederhuid (cutis). Hieronder bevindt zich het onderhuidse vetweefsel.
De opperhuid is opgebouwd uit cellen die vanuit de laag, gelegen op de basaalmembraan, in enkele weken naar boven opschuiven en veranderen in hoornlaag. Verder bevinden zich in de opperhuid pigmentcellen (melanocyten met melanine) en afweercellen (Langerhans-cellen). Talgklieren, zweetklieren en haarzakjes worden eveneens gerekend tot onderdelen van de opperhuid.
De lederhuid bestaat uit bindweefselcellen, die collageen, elastine en eiwitten maken. Hier lopen ook bloedvaten en lymfevaten. Verder bevinden zich hier ook diverse afweercellen.
De huid is een orgaan met vele belangrijke functies. In de eerste plaats vormt hij een barrière tegen invloeden van de buitenwereld (infectieus, chemisch en fysisch). Verder speelt de huid een rol bij de regeling van de temperatuur en vochtbalans. Ook wordt vitamine-D in de huid aangemaakt. En niet te vergeten is de huid het gevoelsorgaan bij uitstek: tastzin, pijnzin en temperatuurszin zijn in de huid vertegenwoordigd.

Effecten van zonlicht

Als hij blootgesteld wordt aan zonlicht heeft de huid een aantal verdedigingsreacties met verschillende gevolgen: zonnebrand, pigmentvorming en verdikking van de huid.

Zonnebrand

Na (te lang) in de zon geweest te zijn treedt er een algemene huidreactie op. De huid wordt rood en pijnlijk. Soms treden ook zwelling en blaarvorming op. Men spreekt dan van een tweedegraads verbranding. Meestal beginnen de problemen 6-12 uur na het zonnebad. Na 24-72 uur komt het geheel op zijn maximale heftigheid. Na enkele dagen verdwijnen de klachten weer. Door beschadiging van huidcellen kunnen soms ook verschijnselen als koorts en koude rillingen voorkomen. De patiënt kan er echt ziek van zijn. In feite is de hier beschreven reactie een soort ontstekingsreactie. Het lichaam probeert de aangedane huid zo snel mogelijk te herstellen. De ernst hangt af van de duur en intensiteit van het zonnebad. Verder speelt de gevoeligheid van de huid een grote rol. Bekend is dat blonde en roodharige mensen sneller zullen verbranden dan donkere personen.

Pigmentvorming

Het bruin worden van de huid ontstaat door een snel én een vertraagd optredend mechanisme. Het snelle effect ontstaat doordat het pigment (melanine) een donkere tint aanneemt en de pigmentcellen melanine naar de cellen in de opperhuid brengen. Dit effect is er al na enige minuten tot uren. Het vertraagde mechanisme is na enkele dagen zichtbaar doordat de pigmentcellen aangezet worden tot grotere pigmentvorming. Binnen een maand is dit effect echter grotendeels verdwenen. Melanine behoedt het lichaam tegen de schadelijke invloeden van ultraviolet licht door absorptie van deze straling op de huid. Het pigment schermt als een parasol de celkernen van cellen in de opperhuid af voor deze straling.

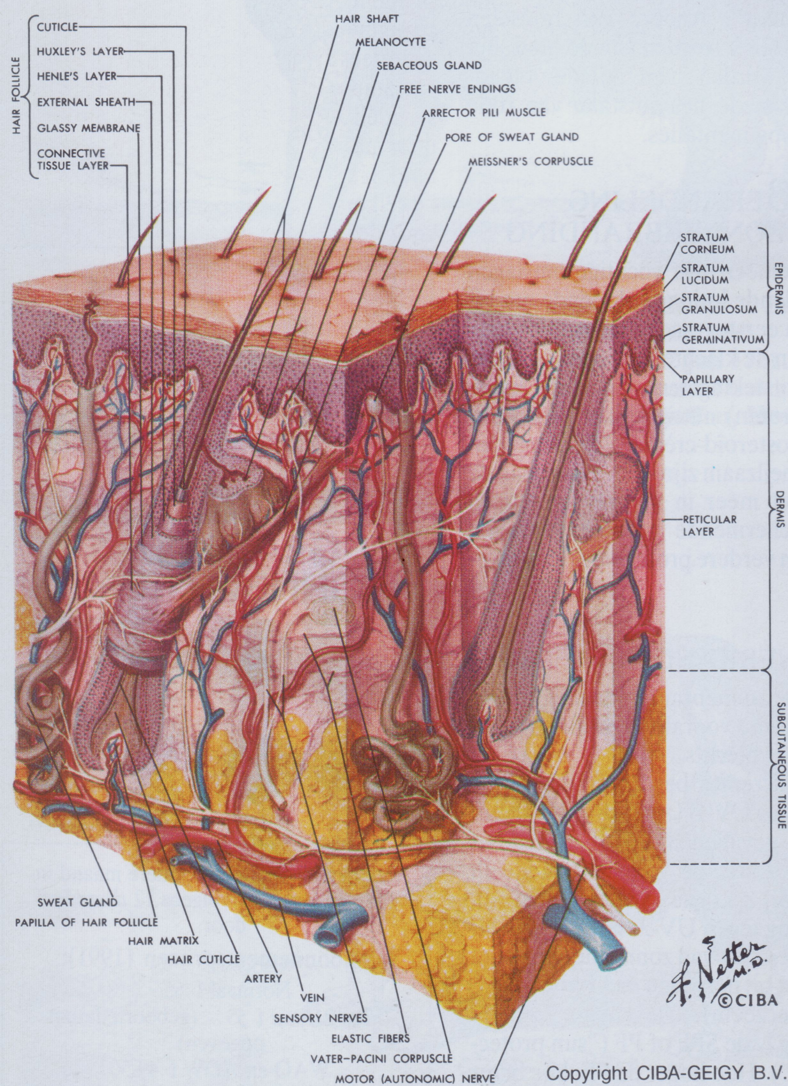
Verdikking

Een andere effectieve bescherming van de huid tegen ongewenste straling is verdikking van de opperhuid. Met name een dikkere hoornlaag reflecteert het zonlicht. Al binnen 48 uur is dit effect merkbaar. De huid voelt wat ruw en droog aan. De duur van deze in feite nuttige huidreactie is na 6 weken weer verdwenen.

Zonlicht

De door de zon geproduceerde electromagnetische straling bevat behalve het ons bekende zichtbare spectrum ook het in dit kader belangrijke ultraviolette licht. Dit is te verdelen in UV-A (golflengte 310-400 nm) en UV-B (290-310 nm). UV-A komt 100 keer vaker voor dan UV-B. Maar: UV-B is 1000 keer effectiever in het veroorzaken van huidreacties.
UV-A is van belang voor het snelle effect op het pigment van de huid. Verder wordt het effect van UV-B versterkt.
UV-B speelt een rol bij de vitamine-D-synthese, de stimulatie van pigmentcellen tot vorming van melanine, het ontstaan van zonnebrand en DNA-beschadi-





Dwarsdoorsnede van de opbouw van de menselijke huid: duidelijk te zien zijn de verschillende lagen waaruit de huid is opgebouwd.

ging van de cel (huidkanker).
De hoeveelheid UV-licht waaraan men blootgesteld wordt hangt af van diverse factoren, zoals breedtegraad, seizoen (zomer), tijdstip van de dag, bewolking en hoogte (per 1000 meter 13% meer UV). Vensterglas laat wel UV-A door, maar het UV-B niet. Verder mag reflectie niet vergeten worden. Sneeuw reflecteert 85%, water 100% en droog zand 20% van het UV-licht.
De huidige zonnebanken zenden voornamelijk UV-A uit. Een snel bruinende reactie is dus het gevolg, zonder de rode verkleuring (zonnebrand). Van pigmentvorming zelf zal veel minder sprake zijn (dit is vooral een UV-B-effect).

BIJZONDERE HUIDREACTIES

Het meest bekend is de zgn. polymorfe lichteruptie, vaak als "zonneallergie" betiteld. Na blootstelling aan de zon, vooral in het voorjaar, krijgt de patiënt een jeukende uitslag met roodheid, pukkeltjes en blaasjes. In de loop van het seizoen worden de klachten vaak minder door gewenning. Meestal betreft het een overgevoeligheid voor UV-B, maar ook kunnen UV-A en zichtbaar licht de oorzaak zijn. Nagaan voor welk soort straling de patiënt gevoelig is, kan soms tot een gerichte behandeling leiden.
Ook zijn er enkele ziekten bekend, die aanleiding kunnen geven tot een dergelijke huidaandoening. Gelukkig zijn dit slechts sporadische gevallen (bijv. porfyrie).
Begrippen als fototoxiciteit en fotocontactallergisch eczeem zijn eveneens van belang.
Bij fototoxiciteit reageren chemische stoffen in de huid zodanig met UV-A of UV-B dat eiwitten door de vrijgekomen energie een acute ontstekingsreactie geven. Bekend zijn sommige medicamenten (bijv. tetracyclinen), maar ook andere stoffen, zoals teer en carboleum, kunnen deze reactie geven. Bepaalde planten, zoals bereklauw, bevatten stoffen, die na huidcontact met UV-A een acute reactie kunnen geven.
Bij fotoallergie worden stoffen die in de huid aanwezig zijn door UV-A omgezet in allergisch werkende stoffen. Bekend zijn hier ook weer medicamenten (bijv. promethazine, sulfa), maar ook parfums en after shaves kunnen dit beeld geven. Het is een allergie van het zgn. vertraagde type. Na 2-3 dagen verschijnen de jeukende huidreacties: galbulten, blaasjes, eczeem. Fototoxiciteit wordt ook wel toegepast bij de behandeling van psoriasis (PUVA-therapie). De patiënt krijgt een stof (psoralen) toegediend, die met UV-A in de huid een reactie geeft: roodheid en pigmentatie. Dit heeft een remmend effect op de psoriasisplekken op de huid van de patiënt.

NEGATIEVE EFFECTEN VAN UV-LICHT

Bekend is dat de ontwikkeling van huidkanker, waarvan verschillende vormen bestaan, beïnvloed wordt door vooral UV-B. Bleke mensen zijn gevoeliger voor deze aandoening. Verder is vastgesteld, dat 90% van de huidtumoren in aan de zon blootgestelde huidgedeelten voorkomt. Het is dus niet verwonderlijk dat men de aandoening vaker ziet bij mensen die in de open lucht werken.
Het versneld verouderen van de huid na langdurig aan de zon blootgesteld te zijn is eveneens een effect op lange termijn. De UV-straling tast de diepere huidlagen aan, waardoor collagene en elastine-vezels hun stevigheid verliezen. De huid wordt minder elastisch en soepel, zodat er gemakkelijk rimpels ontstaan. De huid wordt "ouder". Andere verschijnselen zijn: het dunner worden van de huid, het zichtbaar worden van kleine bloedvaatjes, alsmede het ontstaan van rode vlekjes en pigmentaties.

BEHANDELING VAN ZONVERBRANDING

In het algemeen zijn vochtige omslagen en verkoelende lotions voldoende om bij vooral een eerstegraads verbranding verlichting van de klachten te geven. Verder kunnen ontstekingsremmers (bijv. asperine, ibuprofen) nuttig zijn. Kortdurend een corticosteroïd-crème gebruiken kan eveneens heilzaam zijn. Uiteraard mag de patiënt niet meer in de zon komen en moet beschermende kleding gedragen worden om verdere problemen te voorkomen.

ZONNEBRANDMIDDELEN

De meeste zonnebrandmiddelen bevatten stoffen, die vooral UV-B straling absorberen. Slechts 6% van de zonnebrandcrèmes beschermt tegen zowel UV-A als UV-B (zgn. écran total). In de meeste gevallen is UV-B echter het probleem, zodat de normale middelen voldoen. Bij speciale problemen is ook bescherming tegen UV-A nodig (bijv. bij sommige vormen van zonneallergie in het voorjaar en bij personen met fotocontactallergisch eczeem).
Van belang is de SPF of PF ("sun protecting factor"). Hoe hoger de PF, hoe beter de bescherming tegen het UV-B. Voor de normale huid is een PF 4 voldoende. Bij zeer gevoelige personen is een PF 9 of hoger noodzakelijk. Minder gevoelige of reeds gebruinde personen kunnen volstaan met een zonnebrandmiddel SF 3. Het is noodzakelijk dat de zonbeschermer elke 2 uur aangebracht wordt, terwijl men er rekening mee moet houden dat de meeste crèmes weinig waterbestendig zijn. Na zwemmen of douchen is de protectie dus weer grotendeels verdwenen.
Het is vooralsnog niet duidelijk of zonnebrandmiddelen beschermen tegen huidkanker (UV-B), terwijl bescherming tegen veroudering van de huid (UV-A en UV-B) moeilijk te bewijzen is.

foto's G. Stout

Terugwinnen van aluminium

JANCO VAN ES

Aluminium wordt gewonnen uit bauxiet, dat voor een groot deel uit derde-wereldlanden komt. De produktie van aluminium uit bauxiet is een zeer kostbaar proces. Winning van dit metaal uit afval is veel goedkoper. Het omsmelten van aluminium kost minder dan 10% van de energie die nodig is voor de bereiding van aluminium uit bauxiet. Als meer aluminium uit afval wordt teruggewonnen wordt tegelijkertijd het milieu gespaard. We kunnen ook zelf in het klein aluminium terugwinnen.

Bij deze proef winnen we aluminium terug uit aluminiumdoppen, zoals we die wel op frisdrankflessen vinden. Op deze doppen zit vaak een laagje kunststof of een verflaag. Deze coating moet er eerst vanaf gebrand worden. Aluminium oxydeert bij hoge temperatuur gemakkelijk bij blootstelling aan de lucht. Als we geen speciale maatregelen nemen krijgen we aluminiumoxyde in plaats van aluminium en dat is natuurlijk niet de bedoeling. Om het aluminium in handen te krijgen worden de doppen opgelost in een vloeibaar zoutmengsel. Het zout voorkomt oxydatie aan de lucht en maakt tegelijk het oxydelaagje om het aluminium los. Het vloeibare zoutmengsel beïnvloedt de oppervlaktespanning en kruipt tussen het aluminium en het aluminiumoxyde. Het vloeibare aluminium wordt na afkoeling een klont onder het zout.

Terugwinning van aluminium uit flessedoppen.

Vóór en na de proef. Doppen en een brok aluminium.

Benodigdheden voor deze proef:
- **schaal of kroes van porselein**
- **een driepoot**
- **enkele bunsenbranders**
- **een kroezentang**
- **een ijzeren roerstaafje**
- **3 gram NaCl (keukenzout)**
- **13,5 gram KCL**
- **13,5 gram NaF**
- **ongeveer 30 gram aluminiumdoppen is voldoende voor een redelijke opbrengst.**

Uitvoering

We leggen de doppen met de opening naar boven op een vuurvaste ondergrond en branden ze voorzichtig schoon. Dit doen we in een zuurkast of anders voor het wijd geopende raam. Bij de verbranding en ontleding van de kunststoflaag kunnen namelijk giftige gassen vrijkomen. We mogen niet te sterk verhitten: het aluminium mag niet gaan smelten. We verwarmen de porseleinen schaal of het kroesje voor. We scheppen het zoutmengsel in de schaal en verhitten dit zo sterk dat het smelt. Soms is het nodig om het zout met een brander vanaf de bovenkant te verhitten. Vervolgens doen we de doppen één voor één in het gesmolten zoutmengsel. We houden de schaal met de kroezentang vast en roeren met de ijzeren staaf door het mengsel. Na afloop van de proef laten we het geheel afkoelen en slaan de schaal stuk. We houden een brokje aluminium van ongeveer 20 gram over. Bron: Praxis der Naturwissenschaften-Chemie, 3/35, 1986.

Niet in de ruimte en toch gewichtloos

HERBERT BLANKESTEIJN

Je hoeft heus geen astronaut te zijn om te ervaren wat gewichtloosheid is. Van een stoel springen geeft al een aardige indruk, van de hoge duikplank een nog betere. In vrije val voel je je immers gewichtloos (zie M&W 2-91). In het uiterste geval duurt dat ruim een seconde - je bent altijd gauw beneden. M&W-medewerker Herbert Blankesteijn was 34 keer een halve minuut lang gewichtloos in een vrij vallend vliegtuig. Hier het verslag van zijn persoonlijke ervaringen.

De auteur in gewichtloze toestand.

Slot

De voorgaande drie artikelen zijn geplaatst in Mens & Wetenschap 2, 3 en 4 van 1991.



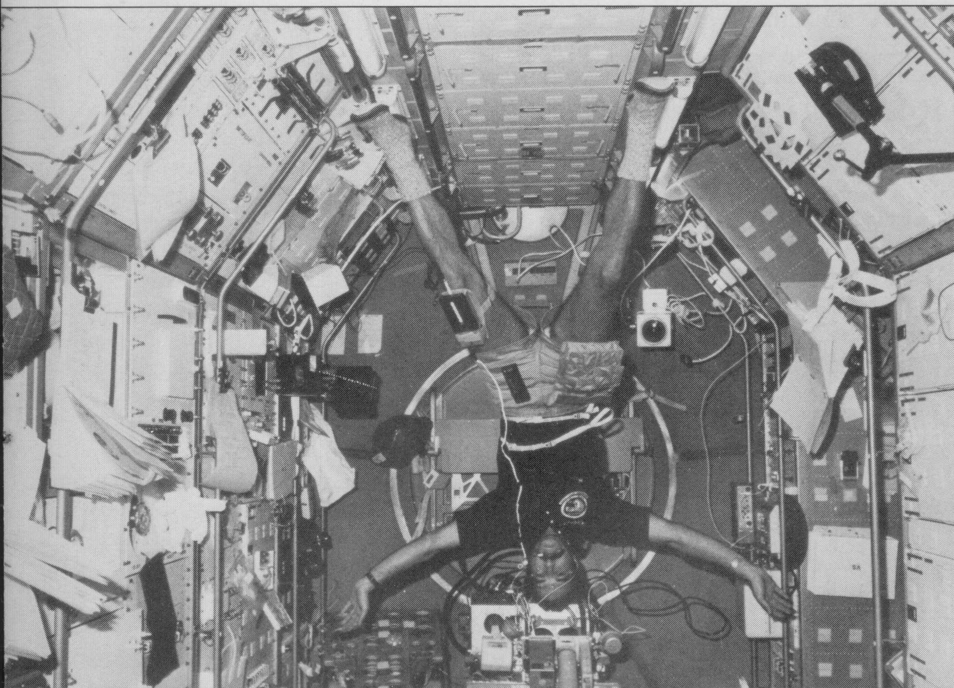
De onderzoekers gaan aan boord. Deze Caravelle van de Franse ruimtevaartorganisatie CNES maakt geregeld paraboolvluchten. Er kan dan van alles onder gewichtloze omstandigheden worden onderzocht en getest (zie M&W 4-91).

Iedereen die ik van mijn plannen vertel, verklaart me voor gek. "Waarom doe je zoiets?" Het is eng, riskant en onaangenaam, denken ze. Bijna niemand kan zich voorstellen dat ik me ongelooflijk bevoorrecht voel dat ik dit mag meemaken. Als dat hoogdravend klinkt, het zij zo. Nu deze gelegenheid me wordt geboden zou ik een heel goede reden moeten hebben om het eventueel níet te doen. Dat ik de kans grijp, is vanzelfsprekend. Nog liever zou ik een ruimtereis meemaken, ongeacht de risico's. De krachten van de lancering voelen, eindelijk overtuigd raken dat de Aarde rond is, de sterren zien zonder die hinderlijke dampkring ervoor. Maar we moeten realistisch blijven. Dichter bij de ruimte dan op deze vlucht zal ik wel nooit komen. In ieder geval kom ik dichter bij de ruimte dan menige andere aardbewoner. Qua hoogte is de vlucht die ik ga maken niet eens zoveel bijzonders (circa 10 km), maar de gewichtloosheid maakt dat je de ruimte op een andere manier ervaart. Voor mij wordt het een volstrekt unieke belevenis.

Paraboolvlucht

Gewichtloosheid is moeilijk na te bootsen. In een zwembad kom je een heel eind: het menselijk lichaam is ongeveer even zwaar als water en zweeft dus in een bad. Maar er zijn ook veel verschillen: de druk van het water, de weerstand die het water aan bewegingen biedt, de ademapparatuur die nodig is, gereedschap dat wel degelijk valt onder water, en het feit dat je maag niet in je keel kruipt.

Alleen in vrije val is de gewichtloosheid exact gelijk aan die tijdens een ruimte-



Niet tijdens deze ruimtevlucht was Wubbo Ockels voor het eerst gewichtloos, maar op een paraboolvlucht. Zulke vluchten horen bij de astronautenopleiding. Die eerste keer had hij wat last van ruimteziekte, maar eenmaal in de ruimte kon hij zelfs salto's maken zonder misselijk te worden. Foto ESA

vlucht (een baan om de Aarde is op te vatten als een vrije val, zie M&W 2-91). Vandaar de paraboolvluchten, waarbij een vliegtuig vol apparatuur en onderzoekers in vrije val wordt gebracht, om vrij van zwaartekracht onderzoek te kunnen doen. Een parabool is de wiskundige naam voor de boog die een vrij vallend voorwerp op Aarde beschrijft. Zo'n vlucht ga ik nu meemaken.

Het toestel, een Caravelle straalvliegtuig, staat klaar op het militaire vliegveld Brétigny bij Parijs. Het vliegtuig moet alleen nog even gestofzuigd worden. Tijdens de gewichtloosheid heeft alles de neiging om te gaan dwarrelen. Vooral stof doet dat natuurlijk. Om te voorkomen dat dan allemaal ongerechtigheden van de grond opstijgen en experimenten, luchtwegen en ogen bevuilen, maken vaklieden het interieur nu stofvrij. Natuurlijk is stof niet het enige dat kan gaan dwarrelen. Als de onderzoekers hun apparatuur in het toestel installeren, blijft het niet bij neerzetten. Vastschroeven is een beter woord. Niets mag los staan of liggen, want het zou kunnen wegzweven om aan het eind van een vrije val op iemands hoofd terecht te komen. Voor kleinere zaken als gereedschap, reservebatterijen en dergelijke maken de passagiers uitgebreid gebruik van touwtjes, klitband en dergelijke.

Riskant is een paraboolvlucht beslist niet. Voor zover ik weet zijn er nooit ongelukken mee gebeurd, ondanks de onheilspellende klank van de woorden "vrije val". En dat terwijl eens per maand wel zo'n vlucht wordt uitgevoerd. Er zal heus wel eens iemand zich hebben bezeerd en er zal ook wel eens een apparaat zijn gesneuveld of een experiment de mist in zijn gegaan, maar dat gebeurt op de begane grond ook.

Ruimteziekte

Het enige serieuze risico, en ook het enige waar ik zelf me zenuwachtig over maak, is dat van ruimteziekte. Ruimteziekte is verwant aan wagenziekte, zeeziekte en luchtziekte. Samen worden ze ook wel bewegingsziekte genoemd. De oorzaak is in alle gevallen tegenstrijdige informatie door de zintuigen over de beweging van het lichaam: het evenwichtsorgaan voelt bewegingen die de ogen niet zien. In het geval van ruimteziekte voelt het evenwichtsorgaan gewichtloosheid en dus deelt het de hersenen mee: ik val. En dat is nog waar ook. Intussen zien de ogen een solide interieur van een vliegtuig of ruimteschip. Die tegenstrijdigheid kan het centraal zenuwstelsel niet altijd verwerken. De verschijnselen van ruimteziekte zijn onveranderlijk misselijkheid, overgeven en een onvermogen om nog iets nuttigs te doen. Vandaar dat ruimteziekte een groot economisch probleem is voor ruimtevaartorganisaties. Een duurbetaalde astronaut die niet op volle kracht kan werken aan nog veel duurdere experimenten met een voorbereidingstijd van jaren, is een ramp. Voorspellen of behandelen van ruimteziekte is ondanks veel onderzoek nog altijd niet goed mogelijk. De een krijgt het wel, de ander niet.

Even iets wegslikken

Wij, de passagiers van deze paraboolvlucht, mogen kiezen of we wel of niet het medicament Scopdex wilen innemen. Het bevat de stof scopolamine, die bewegingsziekte onderdrukt. Daarnaast zit er amfetamine in, want scopolamine versuft, en dat kun je weer niet hebben als je geconcentreerd aan een experiment moet werken. Het wordt ons afgeraden een dubbele dosis te nemen, want we zouden dan nog lang na de vlucht hyperactief zijn door de amfetamine. Scopdex is geen garantie tegen bewegingsziekte. Het is trouwens een experimenteel middel. We krijgen een formulier waarop we mogen invullen hoe laat we het hebben geslikt, hoe laat we hadden gegeten en hoe veel, of we ziek zijn geworden en zo ja wanneer en hoe erg. Kortom, we zijn allemaal proefkonijn.

Ik had me voorgenomen om flink te zijn en de vlucht helemaal "clean" mee te maken. Maar ze houden me voor dat de kans om ziek te worden behoorlijk groot is en dat ik dan niets zal kunnen doen wat de moeite waard is om later te vertellen. En als je eenmaal ziek bent is er niets meer aan te doen. Ik zwicht en slik. Verder knoop ik alle adviezen in mijn oren: kijk eerst een tijdje de kat uit de boom voordat je bijvoorbeeld salto's gaat maken. Een Engelse ruimtevaartjournalist die een tijdje geleden al bij de eerste parabool acrobatiek begon te bedrijven was vrijwel onmiddellijk uitgeschakeld en verliet na de landing het vliegtuig per brancard. Een andere truc is om je hoofd zo weinig mogelijk te bewegen, zeker als de zwaartekracht niet normaal is. En tenslotte, als je de misselijkheid voelt opkomen is het verstandig om heel stil in een stoel te gaan zitten. Dan heb je kans dat het overgaat en dat je na een kwartiertje weer functioneert.

Begrepen. Met toch bij voorbaat een raar gevoel in mijn maag snoer ik me vast op een stoel. We stijgen op en koersen naar een stuk luchtruim ergens boven Orléans. Op het programma staan 36 parabolen, 36 valpartijen van een halve minuut dus. Dat is aanzienlijk meer dan de 25 die eerst waren voorzien. De reden van die uitbreiding is het schrappen van de helft van de vlucht van gisteren. De Caravelle raakte toen tijdens een parabool in turbulente lucht en werd flink door elkaar geschud. Dat schudden was hevig genoeg om te

verplichten tot een inspectie. De piloot maakte rechtsomkeert. Er bleek niets aan de hand - in deze bedrijfstak checken ze liever een keer te vaak dan een keer te weinig - en de geschrapte parabolen werden aan de vlucht van vandaag toegevoegd. Een flinke meevaller voor ondergetekende.

EERSTE PARABOOL

Het hokje in de lucht dat wij toegewezen hebben gekregen is wat krap - we mogen de burgerluchtvaart natuurlijk niet voor de voeten lopen - en we zullen steeds tussen twee parabolen een scherpe bocht moeten maken. De piloot telt af via de intercom: "Three, two, one, pull-up." Ik voel me niet licht worden, maar juist extra zwaar. Dat klopt: de piloot trekt nu met volle kracht de neus van de Caravelle omhoog. Het is de aanloop; het vliegtuig maakt als het ware zijn eigen springschans in de lucht. De inzittenden ervaren daarbij een verdubbelde zwaartekracht (zie M&W 2-91). Ik zak diep in mijn stoel weg, veel dieper dan bij de start. Ik weeg nu een slordige 140 kilo. Door het raampje zie ik de horizon zo scheef als ik hem nog nooit gezien heb. De neus van ons toestel wijst meer dan 45 graden omhoog. Dan volgen de magische woorden: "Three, two, one, inject". De motoren komen tot zwijgen en ik voel dat mijn stoel onder me vandaan valt. Het wordt vreemd stil. De gordel spant zich om mijn benen. Ik hang, alsof ik ondersteboven hang, aan de stoel. Mijn armen willen omhoog, mijn maag inderdaad ook en zelfs voel ik dat mijn ogen in hun kassen omhoog willen. Ongeveer alsof ik op mijn hoofd sta, maar dan half zo erg. Buiten kantelt de horizon. In mijn ooghoek zie ik iets bewegen: het is mijn fototoestel dat is opgestegen en mij nu hangt aan te kijken. Ik pak het vast en de piloot zegt "Three, two, one, recovery". Dan zak ik terug in mijn stoel en begin uitgelaten te giechelen. Dat was de eerste parabool, de eerste halve minuut gewichtloosheid. Een paar minuten pauze, dan de volgende.

GEWICHTLOOS

Tussen de tweede en de derde parabool durf ik mijn stoel te verlaten. Bij het "three, two, one, inject" neem ik het zekere voor het onzekere en klem me vast aan een stoelleuning. Een griezelige zekerheid komt over me: als ik loslaat sla ik te pletter tegen het plafond. Helemaal verkrampt zit ik de parabool uit. Een halve minuut kan lang duren. Als het voorbij is, klamp ik Jean-François Clervoy aan voor een verklaring. Hij is een Franse astronaut die meedoet aan een samenwerkingsprogramma met de Russen. Waarom werd ik naar het plafond getrokken? "Dat is verbeelding", stelt hij me gerust. "Het is de onwennigheid. Je probeert je voeten het gevoel te geven dat bij normale zwaartekracht hoort. Dat is niet nodig, maar onwillekeurig druk je jezelf tegen de grond. Het ontbreken van de zwaartekracht ervaar je als een kracht omhoog. Kijk maar eens wat er gebeurt als je je ontspant." En bij de volgende parabool zweeft Jean-François traag naar het plafond, duwt zich met een vinger terug naar "beneden", tikt met zijn tenen de vloer aan en stijgt weer op, enzovoorts. Gierend van pret doe ik hem na. Vanaf dat moment kan ik me in gewichtloze toestand volkomen ontspannen. Het voelt als dobberen in een warm bad.

Ik merk absoluut niets van ruimteziekte, en ik gun mezelf ook nauwelijks de tijd om er aan te denken. Er is zoveel te doen en te zien. Tijdens een van de parabolen haal ik de druiven tevoorschijn die ik heb meegenomen. Ik "zet" er een in de lucht voor mijn neus. Hij blijft keurig hangen, langzaam wentelend. Ik hap ernaar. Heerlijk. Zo eet ik een halve minuut lang gewichtloze druiven uit de lucht. Ik knoop een gesprekje aan met de scheepsarts: wat hij doet als hij zelf last krijgt van ruimteziekte. Tja, ieder ander kan dan stil in een hoekje gaan zitten maar de dokter moet zijn werk blijven doen: voor de zieken zorgen. Dat houdt weinig meer in dan zakken uitreiken en de personen in kwestie in stoelen zetten en bemoedigend toespreken, maar toch. De dokter houdt zich merkbaar heel rustig, om ellende te voorkomen. Volgens mij maakt hij de hele vlucht niet een overbodige beweging.

Wubbo Ockels, aan boord met collega's van de Europese Ruimtevaartorganisatie voor het testen van ruimtebenodigdhe-

Een vliegtuig vol onderzoekers in afwachting van de volgende parabool.





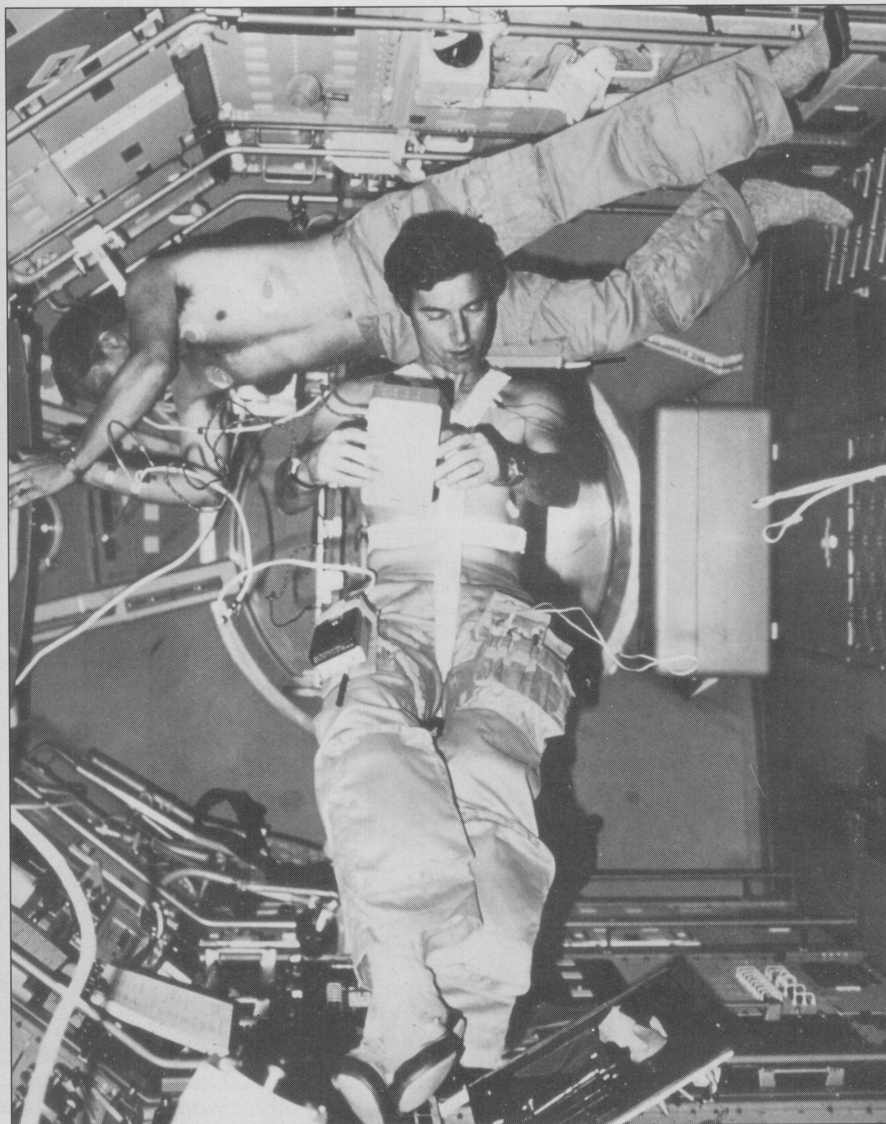
De horizon tijdens de "pull-up". Het vliegtuig maakt zijn eigen springschans.

den, bekent dat hij op zijn eerste vlucht ook niet goed is geworden. Nu, op zijn zoveelste paraboolvucht, overkomt hem dat niet meer.

EXTRA ZWAAR

Hoe langer de ruimteziekte uitblijft, hoe drukker ik me maak. Voor alle zekerheid bewaar ik de salto's voor het laatst, maar ik wurm me tussen de onderzoekers door (waarbij nu en dan iemand "opsodemieteren" roept in het Engels, Frans, Duits, Italiaans of Nederlands, en terecht), spreek iedereen aan en probeer van alles uit. De "aanloop" voor de vrije val is een heel interessante fase, omdat je dan 20 seconden lang juist twee keer zo zwaar bent. Ik probeer daarbij vanuit een geknielde houding op te staan. Het is bijna niet mogelijk, ik heb de hulp van mijn armen nodig. Nooit geweten dat 140 kilo zo zwaar was. Geen wonder dat het advies geldt om wanneer je gewichtloos rondzweeft zoveel mogelijk je benen onder je te houden om veilig te kunnen landen zodra de gewichtloosheid ophoudt. Want ook dan volgen onmiddellijk 20 seconden van extra zwaartekracht. De piloot moet namelijk de duikvlucht veranderen in een horizontale en daarbij wordt iedereen tegen de bodem van het vliegtuig gedrukt. Net als bij een lift die afremt. Niet voor niets is de vloer van de Caravelle van een matrasachtig materiaal gemaakt. Als je valt dan val je niet te hard.
Zulke grappige tegenstrijdigheden kom je steeds tegen. Denk je fijn gewichtloos te worden, moet je dat betalen met periodes dat je extra zwaar bent, en moet je voortdurend eraan denken dat je kunt vallen. Mal ook eigenlijk dat iedereen zoveel moeite moet doen om zijn spullen vast te snoeren en te schroeven. Wat kunnen gewichtloze spullen voor kwaad? Het antwoord is weer een paradox: zodra het vliegtuig ophoudt met vallen valt alles daarbinnen met een smak op de vloer. Het is heel vermakelijk om in de lengterichting van de Caravelle te kijken, iedereen te zien zweven en dan opeens als bij toverslag gelijktijdig omlaag te zien dwarrelen.
Nog zo'n tegenstrijdigheid is dat je zonder zwaartekracht volkomen stuurloos bent, als je niet oppast. Het ene moment sta je stevig met beide benen op de grond, het volgende moment is de zwaartekracht weg. Onwillekeurig zetten je voeten zich af (ze waren bezig de zwaartekracht tegenspel te bieden) en hup, je zweeft. Weg is meteen je houvast. En met je armen en benen maaiend in de lucht kom je niet ver. Zodra je iets aanraakt duw je jezelf ervandaan. De enige manier om je bewegingen onder controle te houden is je vast te houden aan de rail die daarvoor door de hele Caravelle is gemonteerd. Maar twee handen zijn daarvoor wel het minimum, want met één hand kun je een scharnierende beweging om die hand niet vermijden. Het beste zou zijn drie handen te hebben, maar ja.... Tegelijkertijd moet je proberen op je benen te letten, want je bent geneigd die te vergeten als je zweeft. Je voelt ze ook nauwelijks meer. Er zijn al heel wat onopzettelijke schoppen uitgedeeld tijdens paraboolvuchten.
Ik doe steeds meer dingen die me zijn afgeraden en zo beleef ik de ene sensatie na de andere. Ondersteboven hangen met de voeten tegen het plafond. Krankzinnig. Niet vergeten je tijdig weer om te draaien, anders land je op je hoofd. Allerlei bewegingen proberen tijdens de periode van verdubbelde zwaartekracht. Heel erg oppassen daarmee. Als ik me maar iets voorover of achterover buig, dreigt de zwaartekracht het al te winnen. Heel slecht voor mijn rug lijkt me. Als ik mijn enkels of knieën maar een beetje buig, zak ik er al bijna doorheen. En tenslotte natuurlijk een uitbundige serie salto's en schroeven, waarbij ik inderdaad iemand een schop verkoop. De schade valt mee. En: ik word niet ziek. Bijna niemand trouwens, de dokter heeft maar één volle kotszak opgehaald.
Na 34 parabolen, en dus 34 halve minuten van gewichtloosheid, komt er een eind aan de capriolen van de Caravelle. De laatste twee parabolen worden geschrapt wegens dreigend brandstoftekort. Vallen is tot daar aan toe, maar neerstorten, nou nee. Moe, maar uiterst tevreden laat ik me weer op Aarde neerzetten. Missie geslaagd.

Foto ESA



Tijdens gewichtloosheid is er geen boven, beneden, rechtop of ondersteboven. Op een paraboolvlucht geldt dat ook, maar het duurt veel korter. Het is altijd uitkijken met je benen: als ze niets wegen ben je geneigd ze te vergeten en geef je al gauw iets of iemand een schop.

E.M. VAN DER SIJDE

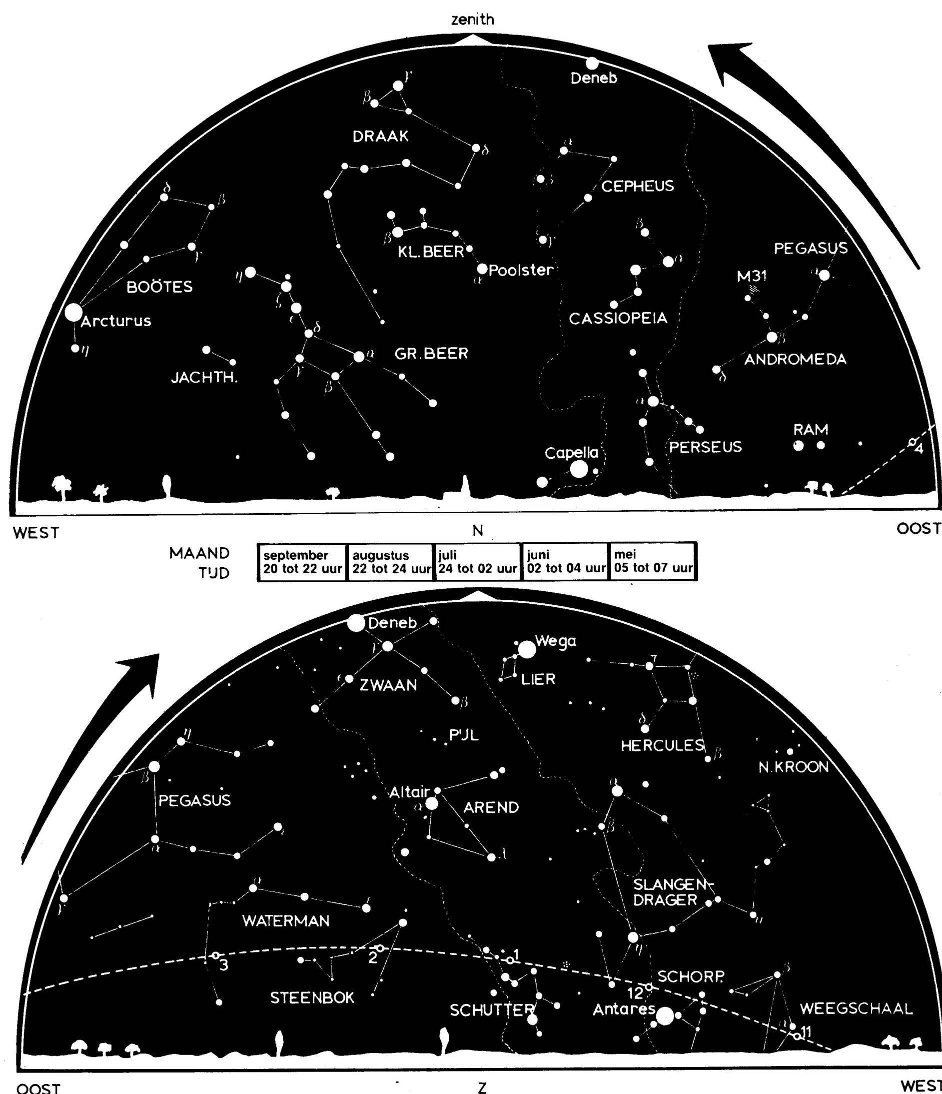
De sterrenhemel in juli en augustus

Zo midden in de zomer duren de nachten kort en moeten we tot na middernacht wachten tot het voldoende donker is geworden om de sterrenhemel waar te nemen. Maar als het eenmaal zo ver is heeft de zomersterrenhemel ons nog genoeg te bieden.

Opvallend zijn de vele kunstmanen die in een heldere zomernacht kunnen worden gezien. Dit komt omdat de zon 's zomers niet zo diep onder de horizon zakt als 's winters het geval is. Daardoor worden kunstmanen die over het noordelijke gedeelte van onze aardbol trekken constant beschenen door de zon. In een heldere maanloze nacht kunnen wel enkele tientallen kunstmanen worden gezien. Het is trouwens best aardig en niet eens moeilijk om een foto van zo'n kunstmaan te maken. Een gewone camera op statief en een draadontspanner om de sluiter te openen is al voldoende. De camera moet wel de mogelijkheid hebben om tijdopnames te maken. Dit wordt meestal op de camera aangeduid met een B of een T. Wanneer een kunstmaan over komt, zet u de sluiter van de camera met de draadontspanner open. Zorg er wel voor dat het diafragma volledig open staat. Meestal is een belichtingstijd van 20 tot 30 seconden al voldoende om de kunstmaan en enkele heldere sterren te fotograferen. Doordat de kunstmaan zich tussen de sterren verplaatst zal deze zich afbeelden als een streep op het negatief. Door nauwkeurig de baan tussen de sterren op een kaartje in te tekenen en het tijdstip van overkomst te vermelden is het mogelijk om na te gaan om welke kunstmaan het hier ging.
Misschien heeft u geluk en kunt u een pas gelanceerde space-shuttle op uw foto vereeuwigen.

Sterren

Wanneer we deze maand de zuidoostelijke tot zuidelijke hemel aanschouwen dan vinden we hier de zomerdriehoek. De driehoek wordt gevormd door de heldere sterren Wega van de Lier (hoog in het zuiden), Altaïr van de Arend (lager in het zuidoosten) en de ster Deneb van het sterrenbeeld Zwaan (hoog in het zuidoosten). Rond de ster Wega werd enkele jaren terug een "stofwolk" ontdekt, waarschijnlijk een planetenstelsel in wording. Door het sterrenbeeld Zwaan zien we vanuit een donkere plaats een lichte band lopen die ook nog in het sterrenbeeld de Arend te zien is: het is een deel van de melkweg, een verzameling van duizenden sterren die zo "dicht" bij elkaar staan dat ze met het blote oog niet afzonderlijk gezien kunnen worden. Wie een verrekijker op deze lichtende band van sterren richt zal zonder meer onder de indruk zijn.
Wanneer u in één dezer maanden in een zuidelijk land vertoeft dan valt de melkweg waarschijnlijk beter op. In Nederland hebben we te maken met vele storende lichtinvloeden van de grote steden waardoor de melkweg vervaagt.
Pas vanuit een donkere omgeving gezien komt de melkweg goed tot zijn recht.
Links van het sterrenbeeld Arend vinden we het sterrenbeeld Dolfijn. Een klein sterrenbeeldje maar, bestaande uit sterren van gelijke helderheid. In een verrekijker een mooi object. Laag in het zuidwesten staat het dierenriemsterrenbeeld Schorpioen met de heldere rode hoofdster Antares en een aantal wat minder



heldere maar toch nog opvallende sterren. U moet wel een vrije horizon hebben om het sterrenbeeld te kunnen zien. In zuidelijker streken staat het sterrenbeeld hoger boven de horizon en is dan in zijn volle omvang te zien. Links van de Schorpioen, ook laag boven de horizon, staat het sterrenbeeld Boogschutter, eveneens een dierenriemsterrenbeeld. In dit sterrenbeeld bevindt zich het centrum van ons melkwegstelsel.
Rond 21 december, de dag van het begin van de winter op het noordelijk halfrond van onze Aarde, staat de zon ook in de Schutter. Nu in de zomer staat de zon recht tegenover het sterrenbeeld Boogschutter en wel in de Tweelingen.
Helemaal aan de andere kant van de hemel, daar waar de melkweg in het noordoosten verschijnt, is het sterrenbeeld Perseus te zien. Daarboven staat het opvallende sterrenbeeld Cassiopeia. Het sterrenbeeld heeft een beetje de vorm van een op zijn zijkant staande letter W. Tegenover Cassiopeia staat laag boven de horizon het bekende sterrenbeeld Grote Beer, ook wel steelpannetje genoemd. Wanneer we de afstand van de twee voorste sterren van de Grote Beer vijf maal verlengen dan komen we uit bij de poolster. De poolster staat bijna precies boven het noorden. Op deze wijze is het handig om bij nacht het noorden te vinden.
Boven de westelijke horizon prijkt nog steeds het sterrenbeeld Boötes met de helderrode hoofdster Arctures.
Boven de oostelijke horizon verschijnen inmiddels ook de herfststerrenbeelden Andromeda en Pegasus. In het eerste sterrenbeeld bevindt zich de beroemde Andromedanevel, een ander melkwegstelsel op een afstand van 2.2 miljoen lichtjaar. Dit melkwegstelsel is op heldere maanloze nachten al met het blote oog zichtbaar als een wazig vlekje.
Vroeg op de avond zijn hoog in het zuidwesten nog twee grote sterrenbeelden te zien. Het zijn Hercules en Ophiuchus. Hercules is het trapeziumvormige sterrenbeeld met de bekende bolvormige sterrenhoop M13. Het is een verzameling van duizenden sterren dicht op elkaar gepakt. Onder gunstige omstandigheden kan M13 al met het blote oog worden gezien als een wazig vlekje.

Perseïden

Vanaf half juli tot half augustus kunnen er weer perseïden (vallende sterren) gezien worden. Ieder jaar in deze periode doorkruist de Aarde deze zwerm. Vallende sterren zijn nietige restanten afkomstig van een komeet. Bij de perseïden gaat het om de komeet P/Swift-Tuttle die een zeer langgerekte baan door ons zonnestelsel beschrijft. Als de Aarde de baan van zo'n deeltje kruist dan verbrandt dit in de hogere delen van de dampkring, waar het een lichtend spoor achterlaat. Het maximum van deze meteorenzwerm valt in de nacht van 11 op 12 augustus. Er kunnen dan zo'n 60 meteoren per uur worden waargenomen. Dit jaar zijn de omstandigheden uitermate gunstig omdat de waarnemer geen last zal hebben van storend maanlicht. Het is nieuwe maan op 10 augustus. De perseïden kunnen meteen als zodanig herkend worden. Wanneer hun baan aan de hemel naar achteren verlengd wordt, dan komen alle banen uit in een punt dat ligt tussen de sterrenbeelden Cassiopeia en Perseus. Met een camera op statief is het mogelijk deze meteoren te fotograferen. Uw fototoestel moet wel de mogelijkheid hebben om tijdopnames te maken.
Zet de sluiter van de camera met behulp van een draadontspanner open, zorg er wel voor dat het diafragma volledig is geopend. Tijdens de belichtingstijd bekijkt u voortdurend het gebied dat u fotografeert. Gaat er een meteoor door dit gebied zet dan de sluiter van de camera dicht. Belicht niet langer dan ongeveer 10 minuten, dit is een beetje afhankelijk van strooilicht uit de omgeving. Hoe donkerder uw omgeving hoe langer u kunt belichten. Maak ook opnames bij verschillende belichtingstijden en gebruik een film met een gevoeligheid van 200 ASA of meer.

Mercurius

Mercurius is tot ongeveer 20 juli 's avonds na zonsondergang waarneembaar boven de westelijke horizon. Het moet goed helder zijn wilt u de planeet kunnen zien.

Datum	Ondergang
30-06-91	23.09 uur
10-07-91	23.08 uur
20-07-91	22.47 uur
30-07-91	20.12 uur

Venus

De heldere Venus is nog tot omstreeks eind juli zichtbaar, daarna verdwijnt de planeet in de avondschemering.

Datum	Ondergang
30-06-91	00.10 uur
10-07-91	23.36 uur
20-07-91	22.55 uur
30-07-91	22.07 uur

Mars

De rode planeet is 's avonds nog te vinden in de buurt van de heldere planeet Venus. Geleidelijk zal de zichtbaarheid van de planeet afnemen, de schemering gaat ons parten spelen.

Datum	Ondergang
30-06-91	00.09 uur
10-07-91	23.41 uur
20-07-91	23.13 uur
30-07-91	22.44 uur



Opname van een perseïde (streep van boven naar beneden) die verscheen in het noordelijk gedeelte van het sterrenbeeld Pegasus. De streep van links naar rechts op de foto is een kunstmaan. In de nacht van 11 op 12 augustus kunnen er veel vallende sterren worden gezien.

JUPITER

Ook de zichtbaarheid van deze planeet neemt af. Tot omstreeks 20 juli is de reuzenplaneet nog te zien boven de noordwestelijke horizon om daarna eveneens te verdwijnen in de gloed van de schemering. Door een telescoop of met een flinke verrekijker kunt u de vier grote Jupitermanen Io, Europa, Ganymedes en Callisto zien.

Datum	Ondergang
30-06-91	23.52 uur
10-07-91	23.17 uur
20-07-91	22.42 uur
30-07-91	22.07 uur

SATURNUS

In tegenstelling tot de andere planeten is Saturnus juist deze maand vrijwel de gehele nacht zichtbaar. Hij is te vinden in het sterrenbeeld Steenbok. De planeet is in oppositie met de zon op 27 juli. Dit betekent dat Saturnus op dat moment zich precies tegenover de zon aan de hemel bevindt. Als de zon ondergaat komt Saturnus op of omgekeerd.

Al met een kleine telescoop is het prachtige ringenstelsel van de planeet te zien. Ook kan de grootste maan, Titan bekeken worden.

Datum	Opkomst	Ondergang
30-06-91	23.20 uur	7.57 uur
10-07-91	22.39 uur	7.14 uur
20-07-91	21.58 uur	6.30 uur
30-07-91	21.17 uur	5.47 uur
10-08-91	20.34 uur	5.01 uur

DE MAAN

Laatste kwartier	5 juli 3 aug.	04.50 uur 13.25 uur
Nieuwe Maan	11 juli 10 aug.	21.06 uur 04.28 uur
Eerste kwartier	18 juli	17.11 uur
Volle Maan	26 juli	20.24 uur

DE ZON

Datum	Op	Onder
1 juli	5.27 uur	22.00 uur
11 juli	5.32 uur	21.57 uur
21 juli	5.45 uur	21.46 uur
31 juli	5.59 uur	21.33 uur
11 aug.	6.15 uur	21.14 uur

ZONSVERDUISTERING

Wat is er zo bijzonder aan de zonsverduistering van 11 juli 1991?

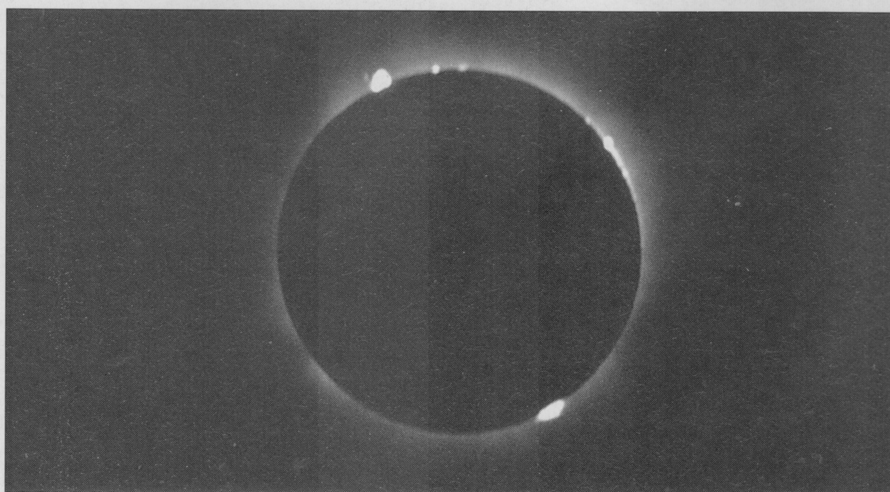
Op 11 juli aanstaande zal er een totale zonsverduistering te zien zijn vanuit Hawaï, het zuiden van het schiereiland Baja California (Mexico), Mexico-City, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Costa Rica, Panama, Columbia en Brazilië (zie tekening). Vanuit Europa zal er van deze gebeurtenis niets te zien zijn.

Toch zijn er veel amateur- en beroepssterrenkundigen uit de hele wereld die de verduistering zullen gaan bekijken. Maar vanwaar deze belangstelling? Het gaat hier om een van de belangrijkste zonsverduisteringen van deze eeuw. De maximale totaliteitsduur is bijna zeven minuten lang. Bovendien staat de zon in bijvoorbeeld Mexico hoog aan de hemel, goeie omstandigheden dus. Tijdens de totaliteit zullen heldere sterren als Betelgeuze en Rigel zichtbaar worden. Tevens zullen er enkele planeten zichtbaar zijn zoals Jupiter, Venus en Mercurius.

Een zonsverduistering ontstaat doordat de op dat moment nieuwe maan zich precies tussen de aarde en de zon bevindt. De aarde bevindt zich dus in de schaduwkegel van de maan. Op 11 juli staat de maan bovendien dichter bij de aarde dan gewoonlijk. De diameter van de maan is daardoor iets groter dan anders het geval is. Daarom duurt deze verduistering ook bijna 7 minuten. Staat de maan verder van de aarde vandaan dan zal de maanschijf de zonneschijf niet volledig bedekken. We spreken dan van een ringvormige verduistering.

Ikzelf zal ook deze verduistering gaan waarnemen en fotograferen en wel ten zuiden van de stad Mazatlan (Mexico). De bedoeling is om foto's te maken met een 300 mm telelens en een 90 mm F 8 Fluoriet telescoop. In een van de volgende nummers hoop ik enkele resultaten en een reisverslag te kunnen geven.

Bijgaande foto van de zonsverduistering van 18 maart 1988 werd gemaakt door Klaas van Ditzhuyzen die speciaal voor deze zonsverduistering naar Indonesië was gereisd. De opname werd gemaakt kort na zonsopkomst met een 80mm lenzenkijker. Heel mooi zijn de vele uitbarstingen te zien, de zogenaamde protuberansen en de corona rond de zon.



DE HEMEL VAN DAG TOT DAG

13 juli: de planeten Venus en Mars staan in een rechte lijn metde ster Regulus van het sterrenbeeld Leeuw. De planeten staan zo'n 3 graden van elkaar met de ster Regulus tussen hen in. Op 14 juli staat de smalle maansikkel ook in de buurt van het trio. Als u last heeft van de schemering dan kunt u het beste een verrekijker gebruiken.

15 juli: planeet Mercurius dicht bij Jupiter aan de hemel. Deze samenstand zal echter moeilijk waarneembaar zijn vanwege de schemering. Bij goeie heldere hemel kunt u altijd een poging wagen. Kijk een half uur na zonsondergang boven de noordwestelijke horizon met een verrekijker.

21 juli: de Maan staat vandaag in de buurt van de ster Antares van het sterrenbeeld Schorpioen.

26 juli: samenstand tussen de maan en de planeet Saturnus. Omstreeks 21.00 uur bevindt de maan zich één graad ten noorden van de planeet met de ringen.

11-13 augustus: In deze periode bereikt de perseïden- zwerm haar maximale activiteit. Het is een van de mooiste zwermen die we kennen. In deze beide nachten kunnen er tussen de 60 en 80 meteoren per uur worden waargenomen.

Wie nadat het eenmaal voldoende donker is geworden buiten gaat kijken zal vrijwel zeker enkele vallende sterren zien verschijnen. De omstandigheden zijn in ieder geval gunstig omdat de waarnemer geen last heeft van storend maanlicht. Het schijnbare vluchtpunt van de meteoren ligt in het grensgebied van Perseus en Cassiopeia.

HARRY GEURTS

Het weer in juli/augustus

Wat gaat deze zomer ons brengen? Als we de Berlijnse meteoroloog Röder mogen geloven: veel goeds. Vooral juli en augustus zouden warme maanden worden. Keerzijde van de warmte is de droogte, vooral in juli.

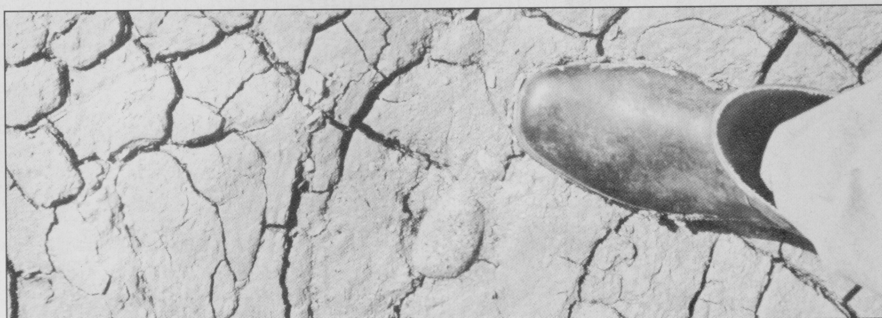
Röder kijkt voor zijn voorspellingen vooral naar de zeewatertemperaturen en luchtdrukafwijkingen van de Grote Oceaan. Vergelijken we die gegevens van de laatste maanden met zomers in de afgelopen eeuw dan komen we stuk voor stuk topzomers tegen, waaronder de historische zomers van 1947 en 1976.

In hoeverre we de prognoses van Röder serieus moeten nemen, kan ik niet aangeven. Feit is wel dat hij het vaak bij het rechte eind heeft en dat zeewatertemperaturen inderdaad bepalend zijn voor de vorming van de druksystemen die ons dat fraaie of slechte weer brengen.

De hardnekkige noordelijke winden waar we in april en mei mee te maken hadden passen goed in het verhaal van Röder. Dit weertype was het gevolg van een zogenaamde blokkade. Een aanhoudend hogedrukgebied blokkeert de doortocht van oceaandepressies naar Europa, waardoor het weer in West-Europa heel standvastig is.

Van groot belang is de ligging van zo'n blokkade. Liggen de hogedrukgebieden iets te ver westelijk op de oceaan dan zitten wij alsmaar met een koude noordwestelijke stroming, waarmee storingen ons toch nog kunnen bereiken. Ligt de blokkade dichterbij en strekt deze zich vooral uit richting Noordzee en Zuid-Scandinavië dan is het weer bij ons nauwelijks te verstoren. De grote vraag is of dat deze zomer inderdaad zal gebeuren. Het gedrag van blokkades is nog één van de vele onbegrepen hoofdstukken in de meteorologie. Bij het KNMI wordt hier onderzoek naar gedaan, omdat kennis op dit gebied van belang is voor de voorspelbaarheid van het weer. Dit onderzoek staat net als veel ander meteorologisch onderzoek nog in de kinderschoenen. We kunnen dus eigenlijk alleen maar hopen dat Röder gelijk heeft en dat de zomer inderdaad gunstig uitpakt.

Velen zullen in het afgelopen voorjaar echter alle hoop hebben verloren. Nadat we tot half april met het heerlijkste weer waren verwend, sloeg het radicaal om, zoals zo vaak gebeurt in het voorjaar. Alleeen bleef het nu ruim een maand veel te koud voor de tijd van het jaar. Hoe vreemd het ook moge lijken: sommige weerkundigen konden juist daaruit hoop



putten voor een mooie zomer. Van de traditionele westcirculatie was immers al die tijd geen sprake en als die ook de komende maanden uitblijft dan zit het wel goed. Maar nogmaals: zonder dat we het begrijpen, kan er opeens een eind komen aan zo'n blokkade.

Hittegolf

De laatste paar jaar viel er overigens weinig te klagen over de zomer. Alleen vorig jaar juni stelde teleur, maar de overige zomermaanden van zowel 1989 als 1990 mochten er wezen.Het afgelopen jaar ging de temperatuur vooral eind juli, begin augustus flink omhoog, waarbij het ook in ons land tot een heuse hittegolf kwam met op 4 augustus zelfs temperaturen tot 37 graden Celsius. In De Bilt werd die dag ruim 35 graden genoteerd; het kwik was daar sinds juni 1947 niet meer zo hoog geweest.

De laatste hittegolf ligt dus nog niet ver achter ons, maar toen was het wel zeven jaar geleden dat De Bilt weer eens aan dat criterium toekwam. Voor een hittegolf zijn namelijk verschillende definities in omloop. Het KNMI houdt het op een reeks van vijf opeenvolgende zomerse dagen (met een maximumtemperatuur van 25 graden of hoger), waarvan er minstens drie tropisch zijn (met een maximumtemperatuur van 30 graden of hoger). Een hittegolf volgens deze criteria komt gemiddeld eens in de vijf jaar voor, wat natuurlijk niet wil zeggen dat we er steeds zolang op moeten wachten. Zowel in 1975 als in 1976 kwam het tot een hittegolf en in de zomer van 1947 kwamen er zelfs meerdere hittegolven voor. De kans op een hittegolf is gemiddeld het grootst tussen half juli en half augustus, maar dat is beslist niet iets om naar uit te kijken. Zulke hoge temperaturen zijn in ons vochtige land al gauw afmattend. Bovendien gaat heet weer vaak samen met veel smogvorming, wat niet zo gezond is.

Eigenlijk is een gematigde warme zomer met veel zon, heerlijke avonden en af en toe regen in de nacht ideaal, want ook regen is hard nodig.

Neerslag

De laatste twee jaar waren de zomers steeds erg droog. Zeker als het ook warm en zonnig is, geeft dat al gauw problemen. Vorig jaar werden grote delen van Zuid-Europa en vooral Frankrijk getroffen door enorme droogte. Het was vooral zo problematisch omdat ook de seizoenen die daaraan voorafgingen veel te droog waren. In een normale zomer valt er in ons land in drie maanden ongeveer 220 millimeter regen, waarvan het grootste deel in augustus. Die maand is gemiddeld de natste van het jaar.De eerste regen valt in de zomer in de vorm van buien, zodat het slechte weer niet zo lang aanhoudt als in het winterhalfjaar. In de drie zomermaanden regent het gemiddeld ongeveer 110 uur tegen 180 uur in de winter.

Zon

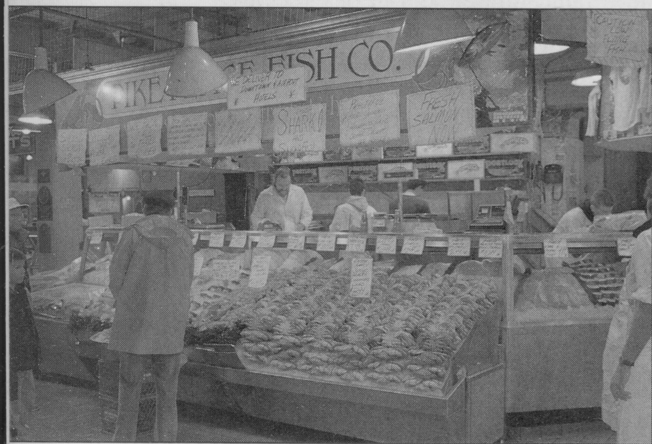
Voor de zon blijven er dus genoeg uren over om zijn krachten te tonen. De laatste zeer zonnige zomer dateert uit 1983 toen het KNMI in drie maanden ruim 700 zonuren registreerde. In 1976 werden in dezelfde periode zelfs meer dan 800 uren zon gemeten. De afgelopen jaren scheen de zon vooral in het voorjaar zeer uitbundig. In de daaropvolgende zomers werd het normale aantal zonuren bereikt. Dit jaar was het voorjaar wat de zon betreft vrij normaal, dus misschien hebben we de meeste zon nu nog te goed.

CEES STEIJGER

Washington State - vulkanen, hout en zalm

Zalm, verse zalm, in overvloed.





Pike Place Fish Comp: een van de vele viswinkels in de karakteristieke houten Pike Place Market in Seattle.

Genoemd naar Amerika's eerste president en bekend om zijn vulkanen, uitgestrekte bossen en glasheldere rivieren: Washington - een stuk puur natuur.

Washington ligt in het noordwesten van de Verenigde Staten aan de grens met British Columbia, Canada. Het is een prachtig gebied dat wordt doorsneden door de bergen van de Cascade Range, die in het zuiden overgaan in de Sierra Nevada en in het noorden uitlopen in de Rocky Mountains. In de Cascade Range domineert Mount Rainier, die met z'n 4.392 meter de op één na hoogste berg van de Verenigde Staten is.
De bekendste berg in dit vulkanisch actieve gebied is echter Mount St. Helens, die in het voorjaar van 1980, na een rustperiode van 123 jaar, weer begon te puffen en te stomen. Op 18 mei 1980, 's ochtends om half negen, veroorzaakten twee korte aardschokken een nieuwe zware uitbarsting, die een gigantische modderstroom en asregen tot gevolg had. Maandenlang werd een enorme stofwolk de atmosfeer in geblazen: vulkaanstof werd later zelfs in heel Noord-Europa aangetroffen.

Gold rush

De Cascade Range vormt een natuurlijke barrière voor de Pacifische luchtstroom. De vochtige Chinook-wind die vooral 's winters en in de lente vanuit het westen waait, zorgt ervoor dat het klimaat ten westen van de Cascade mild en vochtig is. Ten oosten van de Cascade regent het echter bijna nooit. Hier heerst ook een droog landklimaat en er komen zelfs woestijnen voor zoals de Great Sandy Desert in de staat Oregon.
Het milde westen is rijk aan bijzonder natuurschoon. Er stromen ontelbare beken en rivieren door uitgestrekte bossen. Ook zijn er veel glasheldere meren. Tegenwoordig herinneren de namen van de rivieren en de meren aan de tijd dat dit land slechts werd bewoond door Indianen. Er leefden hier ondermeer Snoqualmish, Swinomish, Suquamish en Duwamish Indianen ("mish" betekent volk of stam in het Indiaans). Het waren vreedzame Indianen die zich bezighielden met de visvangst op de talloze rivieren en de meren zoals de Puget Sound in het westen, die veel weg heeft van een delta. Ze jaagden ook op pelsdieren en dreven handel met de blanke immigranten die zich vanaf 1815 in Washington vestigden.

Ook Washington kende zijn "Gold Rush", hoewel die hier in het midden van de vorige eeuw wel wat laat op gang kwam.
Soldaten van het federale leger stootten in 1853 tijdens de aanleg van een spoorlijn op een goudader vlakbij de Yakima rivier. Kort daarna stroomden duizenden "Goldrushers" naar Washington op zoek naar goud en zilver.
Overal waar maar een spoor van goud werd aangetroffen ontstonden nederzettingen, dikwijls slechts bestaande uit hotels, saloons en goktenten. Echt schokkend waren de vondsten overigens nooit. Het edele metaal was slechts met grote moeite te delven en van de duizenden goudzoekers zijn er slechts een handvol rijk geworden. Nu herinneren plaatsen als Silverton, Gold Basin, Silver Lake en Miners Ridge nog aan de tijd dat het er hier hard aan toe ging.
Het echte "goud" in de Cascade bleek groen te zijn. De den, spar en ceder, die hier in overvloed groeiden, legden de basis voor de houtindustrie waar Washington decennia lang economisch op dreef. Er zijn in de periode 1850-1900 gigantische hoeveelheden hout gekapt, en slechts door ingrijpen van president Grover Cleveland persoonlijk is ternauwernood een kaalslag voorkomen. Nu zijn er uitgestrekte nationale parken in Washington te vinden, zoals het North Cascade National Park en het Mount Rainier National Park, en wordt er voor het behoud van de uitgestrekte Cascade-bossen gezorgd.



De houtindustrie bloeit nog steeds. Colonnes zwaarbeladen vrachtwagens zijn een alledaagse verschijning op de snelwegen.



Een typisch Washingtons landschap: kleurrijke, dampende bossen. In het midden van de foto is een oude spoorbrug uit vervlogen tijden nog juist zichtbaar.



SE AT EL

De namen van de plaatsen zijn soms een verhaal op zich. Dikwijls refereren ze, zoals in het geval van de mijnplaatsen, aan een gebeurtenis in het verleden. Anderen zijn weer naar de personen genoemd die bijvoorbeeld op die plaats een nederzetting hadden. Interessant is het ontstaan van Seattle, de hoofdstad van Washington State, gelegen aan de oostelijke oevers van de Puget Sound.
Het verhaal gaat dat in het begin van de vorige eeuw gezocht werd naar een naam voor de plaats waar de Duwamish rivier in de Elliot baai van de Puget Sound uitmondt. De Duwamish Indianen, die zich hier met de zalmvangst bezighielden, woonden hier al sinds mensenheugenis. Op zoek naar een geschikte naam, kwamen de immigranten terecht bij het opperhoofd van de Duwamish, ene Se At El. Die had echter weinig trek in het voorstel om de plaats naar hem te noemen. Wat was immers het geval: de Duwamish Indianen hechtten veel waarde aan rust na de dood. Zij geloofden dat als de naam van een overledene werd genoemd, deze zich in zijn graf omdraaide. Op zich geen ramp als dat een keer voorkomt, zou men verwachten. Maar als een plaats je naam draagt, dan heb je natuurlijk geen moment rust! Opperhoofd Se At El, liet zich voor dit ongemak compenseren met het voor die tijd flinke bedrag van 6.000 dollar. Se At El werd later verbasterd tot Seattle, zoals we het nu kennen.
Deze plaats is overigens altijd het centrum van de staat gebleven. Een rijke stad ook. De Pike Place Market herinnert daar nog aan. Het is een fantastisch houten gebouw, dat in een fraaie stijl is opgetrokken. Hier vestigden zich firma's als de Food, Fish & Oyster Company en ook nu nog zijn in dit historische houten gebouw veel visbedrijven te vinden waar spotgoedkope zalm te koop is. Want zalm is hier in overvloed. De glasheldere rivieren en meren zitten immers nog stamp- en stampvol met zalm!

Washington is rijk aan watervallen en stroomversnellingen. De Snoqualmi waterval levert electriciteit aan de wijde omgeving.



De hoge besneeuwde toppen van de Cascade Range nabij Snoqualmi Falls ten noorden van Seattle.

Boeren in de IJzertijd

O. BRINKKEMPER

Recente opgravingen op Voorne-Putten wijzen uit dat deze streek in de IJzertijd al bewoond werd door boeren. Onderzoek van fossiele stuifmeelkorrels geeft ons aanwijzingen dat men zowel landbouw als veeteelt bedreef.

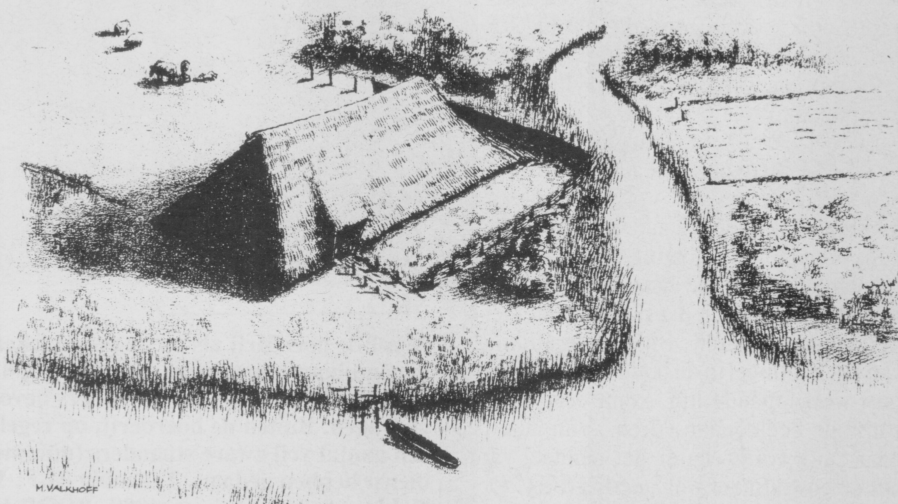
De afgelopen tientallen jaren zijn op Voorne-Putten bij veldverkenningen en opgravingen zeer veel archeologische gegevens boven water, of eigenlijk boven de grond gekomen. Hierbij is onder andere vastgesteld, dat het gebied gedurende de IJzertijd (800 tot 50 jaar voor Chr.) op aanzienlijke schaal bewoond is geweest. Drieschepige boerderijen, voorzien van stalboxen, tonen aan, dat het hier geen kortstondige verblijven betreft, maar een permanente bewoning. Opgravingen van het Bureau voor Oudheidkundig Onderzoek van Gemeentewerken Rotterdam (B.O.O.R.) en van de Rijksdienst voor Oudheidkundig Bodemonderzoek (R.O.B.) hebben veel aan onze kennis over de vroegere bewoning van Voorne-Putten bijgedragen. De bewoners van Voorne-Putten kregen tijdens de Vroege en de Midden-IJzertijd op een gegeven moment met een toenemende invloed van de zee te maken. In de periode van ongeveer 500 tot 200 jaar voor het begin van de jaartelling vonden er overstromingen plaats in dit gebied, die tot de Duinkerke I overstromingsfase worden gerekend. De bewoningsresten, zoals die nu worden teruggevonden, liggen vooral in het gebied rond de Bernisse, een vroegere hoofdgeul waarlangs de zee in die tijd in dit gebied is binnengedrongen. Uit de ligging van de opgravingen en uit boringen is gebleken dat men hier op veen heeft gewoond. Gezien de nabijheid van een hoofdgeul en talrijke kleinere geulen, waarlangs men altijd de nederzettingen bouwde, is de situatie hier vergelijkbaar met met die in de Assendelver Polders. Men woonde op het veen, dat tijdens het binnendringen van de zee door de genoemde geulen werd doorsneden. Hierdoor werd het veen op een natuurlijke wijze gedraineerd. Dat de bewoners hier dankbaar gebruik van hebben gemaakt bewijzen de nederzettingen langs deze geultjes wel.

Nu lijkt een omgeving van ontwaterd veen niet de meest geschikte plaats voor een gemeenschap die volledig in het eigen onderhoud moet voorzien. Om dit te onderzoeken is in 1987 een onderzoek van start gegaan naar de begroeiing in die tijd en naar het plantaardige voedsel dat werd gegeten. Het onderzoek wordt uitgevoerd door het Instituut voor Prehistorie in Leiden met subsidie van de Stichting Archon van de Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk onderzoek. De centrale vraag bij het onderzoek was wat het landschap van Voorne-Putten te bieden had aan de bewoners tijdens de IJzertijd en de Romeinse Tijd. In dit artikel ligt de nadruk vooral op het begin en het midden van de IJzertijd, omdat tijdens de latere overstromingen door de zee klei op het veen is afgezet. Hierdoor is het landschap zo sterk veranderd, dat er een geheel andere situatie is ontstaan.

Stuifmeel

Het veen dat in het gebied werd gevormd, bevat een grote rijkdom aan fossiele stuifmeelkorrels van planten die in die tijd in dit gebied groeiden. In de nederzettingen zijn voorts allerlei andere resten van planten, zoals vruchten, zaden en dergelijke gevonden. Het stuifmeelonderzoek geeft een duidelijk beeld van de begroeiing van het landschap in een groot gebied. De resten in de nederzettingen geven een beeld van de omstandigheden rond de bewoning en van de voedselgewassen die werden gebruikt en hun eventuele onkruiden. Stuifmeel blijft, goed afgesloten van de lucht (bijvoorbeeld in klei of veen) goed bewaard in de bodem omdat de korrels voorzien zijn van een buitenste laag van sporopollenine. De korrels hebben een doorsnede van ongeveer 0,01 tot 0,1 mm. In enkele kubieke centimeters veen kunnen zich vaak honderdduizenden stuifmeelkorrels (ook wel pollen genoemd) bevinden. Elke boom- en plantesoort heeft een specifieke stuifmeelkorrel die meestal goed herkenbaar is. Door nu de korrels van de verschillende soorten te tellen kan er een grafiek worden gemaakt waaruit de samenstelling van de vegetatie

Een reconstructie van een boerderij uit de IJzertijd zoals die in de buurt van Spijkenisse is gevonden. Tekening M.F. Valkhoff. Bron: M.C. van Trierum, A.B. Döbken & A.J. Guiran, 1988. BOOR-balans I.

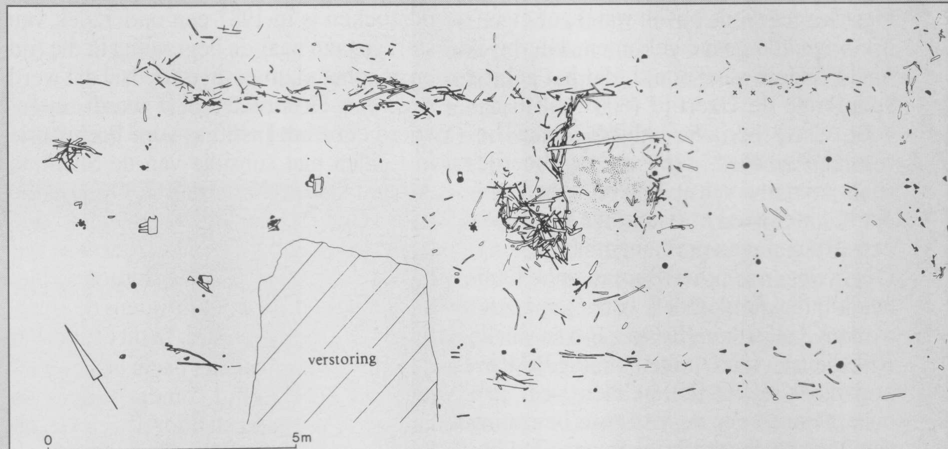


in de tijd waarin het veen ontstond is af te lezen.
Uit stuifmeelonderzoek, gedaan nabij een opgraving van een boerderij bij Spijkenisse uit het begin van de IJzertijd, blijkt dat er tweemaal een sterke achteruitgang is opgetreden in de hoeveelheid stuifmeel van eik, beuk en linde met tegelijkertijd een toename van de hazelaar. Het stuifmeel van de els vertoont een gestage afname. Het natter worden van de omgeving en de aanvoer van stuifmeel door rivierwater, kunnen geen afdoende verklaring voor deze veranderingen geven. Over blijft de verklaring dat het bos door de bewoners is gekapt. De hazelaar, die van open landschap houdt, kon zich hierdoor uitbreiden. De els blijkt in de IJzertijd veel voor bouw- en brandhout te zijn gebruikt, wat de achteruitgang van deze boomsoort kan verklaren. Ouderdomsbepaling met behulp van radio-actieve koolstof heeft aangetoond dat in de Vroege en Midden-IJzertijd veel eiken zijn gekapt voor de bouw van boerderijen. De ouderdom van resten van palen bleek overeen te komen met die van bepaalde aardlagen waarin opvallend weinig eike-stuifmeel voorkwam. De plaats waar deze, van een droge bodem houdende, bomen groeiden, zal zeker geschikt akkerland zijn geweest.

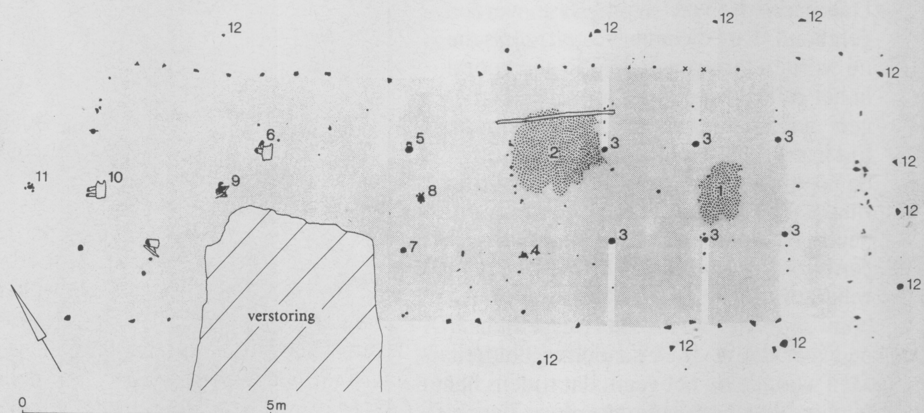
WAAR GROEIDE WAT?

Om vast te stellen waar zich droge grond heeft bevonden, kan men dus af gaan op de daarbij behorende vegetatie. Hiertoe wordt ook gebruik gemaakt van het fossiele stuifmeel. Wanneer bepaalde plantesoorten dichtbij een bepaalde plaats groeien, dan wordt daar ook veel meer stuifmeel van deze planten gevonden. Als de eike- en beukebossen alleen in de duinen in het westen van Voorne groeiden, dan zou het aandeel aan stuifmeel van deze bomen in de richting van de duinen toenemen. De els die van een nattere omgeving houdt, zal in die richting een kleiner aandeel leveren. Bij de vergelijking van het stuifmeel in de bodemlagen in een oost-west lopende lijn, komt echter een constant beeld naar voren. Van noord naar zuid wordt echter het aandeel van het elzenstuifmeel wel steeds groter. De conclusie is, dat de droge bomen in een strook in het noorden van Voorne-Putten groeiden. Oeverwallen langs de Maas zijn daarom de voor de hand liggende plaats van de droge gronden waarop de eiken groeiden. Deze zijn echter niet meer in het landschap terug te vinden doordat de Middeleeuwse overstromingen de Maasoevers sterk hebben aangetast. Meer naar het oosten zijn nog wel restanten van de oeverwallen terug te vinden.

Om de schaal van de ontbossingen te bepalen, is een boring nabij Heenvliet gemaakt om hierin het stuifmeel te kunnen bestuderen. Tijdens de IJzertijd bestond hier nog een hoogveengebied. Uit de archeologisch onderzoek blijkt dat er voor de Middeleeuwen hier geen bewoning is geweest. Wel blijkt dat de eik in de vroege IJzertijd hier sterk af ging nemen. Dit wijst erop dat de overwallen langs de



Een plattegrond van een boerderij uit de Vroege IJzertijd die geheel uit hout was opgetrokken. De warwinkel van lijntjes geeft de ligging van vlechtwerk en los hout weer. De afmetingen waren ruim 5 x 15 meter. Tekening M.F. Valkhoff. Bron: M.C. van Trierum, A.B. Döbken & A.J. Guiran, 1988. BOOR-balans I.

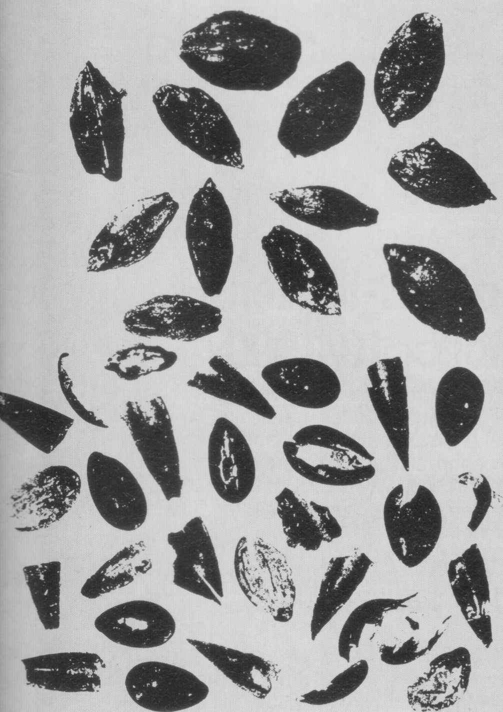


Dezelfde boerderij als op de eerste tekening, maar nu is het vlechtwerk en het liggend hout weggelaten. De cijfers 3, 4, 5, 7, 8 en 9 geven de plaatsen aan waar zich de 11 zware houten staanders bevonden die een deel van het dak hebben gedragen. Buiten de boerderij, op regelmatige afstand van de wand, stond nog een aantal vrij zware staanders (nummers 11 en 12) die mogelijk als dakstutten dienst hebben gedaan. Tekening M.F. Valkhoff. Bron: M.C. van Trierum, A.B. Döbken & A.J. Guiran, 1988. BOOR-balans I.

Maas in die tijd op aanzienlijke schaal werden ontbost.

Akkerbouw

Bij het onderzoek of de ontboste oeverwallen daarna als akkers zijn gebruikt moeten de planteresten uit de opgravingen aanknopingspunten bieden. Door mij zijn op twee bewoningsplaatsen uit de Vroege en Midden-IJzertijd de grotere, met het blote oog nog zichtbare resten onderzocht.
Het blijkt dat emmertarwe en spelttarwe de belangrijkste graansoorten waren. Gerst en gierst kwamen ook voor, maar veel minder. Van tarwe zijn veel kafresten gevonden. Dit hoeft niet te betekenen dat die hier ook werd verbouwd. Ze kan ook van elders zijn aangevoerd en hier gedorst. Het voorkomen van stro wijst er wel op of graan ook ter plaatse is verbouwd. Stro is echter helaas in nederzettingen in ons land en Noord-Duitsland tot nu toe niet gevonden. Zelfs in de natte kustgebieden, waar veel onverkoold materiaal is gevonden, komt geen stro voor. Het graan moet dan ook in de vorm van aren zijn gedorst. De aangetroffen onkruiden bevestigen dit. Het zijn de hooggroeiende soorten die samen met het graan uit de IJzertijd worden aangetroffen.
Deze akkeronkruiden geven echter nog meer informatie. In de IJzertijdmonsters van Voorne-Putten blijken namelijk uitsluitend zomergraan-onkruiden voor te komen. Wintergraan-onkruiden, zoals die bijvoorbeeld in de buurt van het Brabantse Oss wel zijn gevonden, ontbreken op Voorne-Putten volledig. Dit houdt in, dat als men het graan aanvoerde, het dan zeker niet afkomstig is geweest van een nederzetting van de zandgronden. De oeverwal die, zoals is gebleken uit het stuifmeelonderzoek, langs de Maas aanwezig moet zijn geweest, wordt in dit licht gezien interessant. Dergelijke gebieden worden in de winter, bij hoge rivierstanden, namelijk steeds overstroomd. Als men hier akkers had, kon er alleen zomergraan worden gezaaid. Dit is precies wat we in de akkeronkruiden terugvinden. De oeverwal is in de IJzertijd dus grootscheeps ontbost om als akkerland te worden gebruikt. Het zeer schaarse voorkomen van eikehout in de huizen van de nederzettingen, is daarvoor ook een aanwijzing.



Gerstekorrels (boven) en lijnzaad (onder) zoals dat rond de boerderijen is gevonden. Foto's J.P. Pauptit (IPL)

Veeteelt

Dat de akkers een paar kilometer van de opgegraven boerderijen liggen, stemt echter tot nadenken. Over het algemeen wordt aangenomen, dat een agrarische samenleving op een vaste plaats, in een straal van ongeveer één kilometer rond de nederzetting, haar akkergronden had. Jammer genoeg weten we niets van de oeverwal en van de mogelijke nederzettingen die daar op hebben gelegen. In het Duitse Emsgebied, waar de oeverwallen nog aanwezig zijn, is de bewoning hoofdzakelijk hierop geconcentreerd. Het is daarom aan te nemen dat dit ook op Voorne-Putten zo is geweest. De opgegraven nederzettingen kunnen hun graan dan van de nederzettingen op de oeverwal hebben betrokken. De boeren in het veengebied, zullen, vooral gezien de gevonden stalboxen, voornamelijk veeteelt hebben bedreven. Als dit zo is, dan is er sprake van gespecialiseerde agrarische nederzettingen, die niet volledig in hun voedsel konden voorzien. Ook het voorkomen van bepaalde gewassen rond een bepaalde boerderij en het ontbreken ervan bij een andere wijst hier op.
De tweede mogelijkheid is, dat de bewoners van het veen hun akkers op enkele kilometers afstand hadden liggen. Op grond van vergelijking met hedendaagse parallellen liggen de akkers dan echter te ver van de boerderijen en moet voor de eerste mogelijkheid worden gekozen. Uit het ontbreken van graanopslagschuurtjes (spiekers) bij de boerderijen in het veengebied kan worden afgeleid, dat er geen grote hoeveelheden graan tegelijk verwerkt werden. Men voerde het graan wellicht dus in kleine porties aan. In de boerderijen kan echter ook wel voldoende opslagruimte zijn geweest voor de eigen behoefte zodat men de spiekers helemaal niet nodig had. Het wachten is nu op de opgraving van een boerderij die net na de oogst is afgebrand, zodat bepaald zou kunnen worden of en hoeveel graan erin kan worden opgeslagen..

SWIFT, Objectief het verst.

SWIFT

Niet alleen professionals kiezen voor kijkers van Swift. Maar ook mensen die oog hebben voor kwaliteit tegen een scherpe prijs. Swift staat voor Amerikaans-Japanse toptechniek en een perfekte optiek. De bouw is zeer solide. Vandaar de unieke garantie. Vandaar aanbevolen door Vogelbescherming (de Cameo en Audubon).
Dat zegt heel wat.
Neem eens een kijkje.
Dan ziet u 't meteen.

SWIFT®

Importeur Benelux:
Technolyt BV Wormerveer Tel. 075-282204

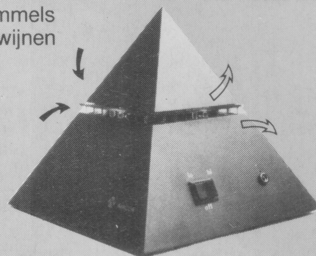
Word Perfect 5.1 voor ECHTE beginners

De auteur, Pety de Vries, heeft zelf vanaf het begin dat ze achter de computer ging zitten alles al moeten meemaken op het gebied van "rampen en misgaan" wat iedere beginner in de regel overkomt. Ze heeft er een boek over geschreven en daar al haar eigen ervaringen ingestopt zodat u het wiel niet opnieuw meer hoeft uit te vinden. Vanuit haar beroep als journalist en redacteur is zij uitstekend in haar opzet geslaagd.
We hebben het in onze Lezersservice opgenomen. Inclusief verzendkosten maakt u f. 21,50 over op giro 4998215 van Mens en Wetenschap te Huizen-NH en u krijgt het direct toegezonden.

Zuivere lucht is natuurlijk beter

rook, stof, bacteriën, pollen, luchtjes, micro-organismen en schimmels verdwijnen

de lucht wordt schoon en zuiver, velen hebben daar merkbaar baat bij!



Tegen in de lucht zwevende microscopisch kleine deeltjes hebben wij geen natuurlijk afweermechanisme. WOLRO luchtreinigers, die werken volgens een natuurkundig principe, kunnen ons daarbij helpen. Ze zuiveren zelfs de kleinste onzichtbare verontreinigingen uit de lucht. Zo worden rook, stof, pollen, gassen en bacteriën effectief bestreden. Velen hebben daar baat bij.

Prijzen: v.a. f. 199,-
met 5 jaar garantie.

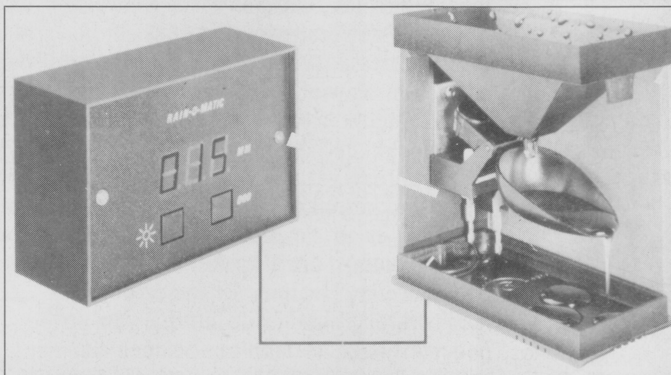
Bel nu voor gratis documentatie of bezoek onze showroom, welke geopend is van maandag t/m vrijdag van 9.00 uur tot 18.00 uur.
's Zaterdags van 10.00 uur tot 16.00 uur.

WOLRO LUCHTREINIGING
Molendijk 64, 2931 SE Krimpen a/d Lek
Tel.: 01807-18912/10313
Fax.: 01807-13516

RAIN-O-MATIC, elektronische regenmeter

Buiten plaatsen, binnen aflezen. Zie ook het artikel in "Mens & Wetenschap" no. 4-'89. Copiën op aanvraag gratis te ontvangen (02152-58388)

Bestellen door storting van f. 149,- op giro 4998215 t.n.v. Mens en Wetenschap te Huizen. Vermelden: R.O.M. (Incl. verzendkosten)



Te koop aangeboden

Spiegeltelescoop Celestron C11, geheel compleet in koffer, met statief en parall.wig, div. oculairen, enz. van 15.500,- voor 11.500,- (met garantie). Slechts 1 jaar oud en niet gebruikt.
J. Wouters, Nw.Loosdrechtsedijk 165, 1231 KS Loosdrecht.

Spiegel-telelens, model 8/500

Wereldvermaarde optische kwaliteit tesamen met hoogwaardige, metalen uitvoering. Een telelens van 500 mm, zowel uitstekend geschikt voor aards gebruik als voor hemelfotografie. Standaard P-draaduitvoering. Met dubbele statiefaanpassing en stofkap.
PLUS extra vier filters: rood, groen, grijs en UV. En: ook nog als teleskoop te gebruiken door speciale aanpas-adapter. Zelfs okulairprojektie is dan mogelijk.

De prijs is slechts 595,-.

Aanpasring voor ieder kameratype 32,50. Adapter waarmee telelens teleskoop wordt 65,-.

Spiegel-telelens, model 10/1000

Deze supertelelens van 1000 mm brandpunt is als kombinatie telelens-teleskoop werkelijk uniek! Met dubbele statiefaanpassing, P-draad uitvoering (alle typen kamera's zijn aansluitbaar via speciale ringen). PLUS weer de extra's: een rood, een groen en een UV filter. Tevens een stalen stofdeksel.

Een even unieke prijs: slechts 795,-.

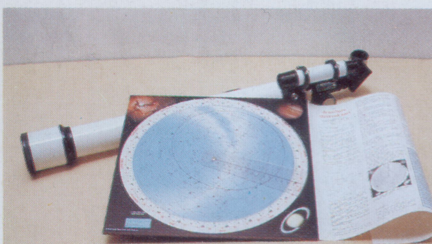
Aanpasring kamera 32,50. Adapter waarmee telelens teleskoop wordt 65,-; bijbehorend zenitprisma **60,-**. Verkrijgbare okulairen (K12 voor vergroting 90×, K18 voor 60× en K30 voor 35×) per stuk 60,-.

Bestellen door overmaking van het verschuldigde op giro 4998215 tnv de stichting Mens en Wetenschap te Huizen- Nh.



Het grote en enige Nederlandse mikroskopieboek voor op school en thuis.

Een unieke uitgave met meer dan 200 pagina's; vele schitterende kleurenfoto's. Groot formaat (29x21 cm), zwaar papier in zuiver witte uitvoering. Solide genaaid gebonden met harde omslag.
Prijs f. 79,50.
Voor leden "Mens en Wetenschap" f. 69,50.



Draaibare sterrenkaart

De mooiste en meest verkochte

Grote, 30 cm, volwaardige draaibare sterrenkaart, speciaal voor het Nederlandse gebied. Het draaibare bovendeel en de tong zijn van doorzichtige, stevige kunststof. De kaart is geheel in kleur en aangebracht op een stevige, watervaste ondergrond. Compleet met duidelijke gebruiksaanwijzing.
De prijs voor deze prachtige kaart is uiterst laag gehouden en bedraagt slechts 39,50. (incl. verzendkosten).



NAALDBANDEN

voor het opbergen van „Mens & Wetenschap" (Aarde & Kosmos).

Zeer stevige banden in linnen uitvoering. Bestellen door overmaking van 19,50 (incl. verzendkosten) op giro 4998215 t.n.v. de stichting Mens en Wetenschap te Huizen-Nh.



Monokijker

2 vergrotingen (verwisselbare lenzen) 12x en 20x. Zeer handig en compact veldinstrument.
Prijs f 167,50

Uitstekende optiek voor een uiterst lage prijs

Tento 7 x 50

Vergroting 7x, voorlens 2 x 50 mm Gezichtsveld 7 graden (122 meter op 1000 meter afstand). Zeer universele prismakijker, geschikt voor schemering (duisternissterkte 18,7. Dioptrieregeling (brildragers) van -3 tot +3. Scheidend vermogen 6 sec. Uittreepupil 7,1 mm. Met voorzetcontrastfilters. In echt lederen tas. 2 jaar garantie. Gewicht 960 gram.
Prijs f 167,50

Tento 10 x 50

Vergroting 10x, voorlens 2 x 50 mm. Gezichtsveld 6 graden (105 meter op 1000 meter afstand). Uitstekend compromis tussen lage en sterke vergrotingkijkers. Duisternissterkte 22,4. Dioptrieregeling -2 tot +2. Scheidend vermogen 4,5 sec. Uittreepupil 5 mm. Met voorzetcontrastfilters. In echt lederen tas. 2 jaar garantie. Gewicht 890 gram.
Prijs f 167,50

Tento 20 x 60

Vergroting 20x, voorlens 2 x 60 mm. Fantastische kijker voor zeer veraf, uitstekend geschikt om de pracht van de sterrenhemel dichterbij te halen. Met speciale statiefadapter. Gezichtsveld 62 meter op 1000 meter afstand ($3^1/_2$ graad). Duisternissterkte 34,6. Dioptrieregeling -3 tot +3. Scheidend vermogen 3,9 sec. Uittreepupil 3 mm. Met voorzetcontrastfilters. In echt lederen tas. 2 jaar garantie. Gewicht 1400 gram.
Prijs f 247,50

Zoomtelescoop Zenitsa

Vergrotingen van 8x tot 24x. 40 mm objectief. Aparte oog(scherp)stelling. Aansluiting voor statief. Uittreepupil 5 tot 1,6 mm. In sterk lederen foedraal. Gewicht slechts 500 gram. 2 jaar garantie.
Prijs f 287.00

Lubitel 6x6 camera

Een eenvoudige, maar sterke en optisch uitstekende camera. Al vele tientallen jaren de meest verkochte 6x6 camera voor algemeen gebruik. Voor o.a. meteorenfotografie en stereofotografie sluiten wij informatie bij uit reeds eerder verschenen artikelen in M&W.
Lens 4,5/75, zes sluitertijden plus B, 6 diafragma's, tijdontspanner, flitsaansluiting, tellervenster, draadontspanner, gebruiksaanwijzing, tas met draagriem en 2 jaar garantie.
Prijs f 82,50

Voorlichtingscentrum

Vooral over telescopen en microscopen valt heel wat te vertellen, daarom is een bezoek aan het voorlichtingscentrum heel nuttig want het voorkomt dat u of te veel geld uitgeeft, of het instrument een ander doel dient dan waarvoor u het gedacht had. U vindt in ons voorlichtingscentrum de complete collectie optiek, en natuurlijk de microscopen. U kunt de artikelen daar ook meteen meenemen. Adres: Eemlandweg 5A, Huizen-NH. (Routekaartje op aanvraag verkrijgbaar.)

Nog leverbare jaargangen

Bij Mens en Wetenschap zijn de voorgaande jaargangen van Aarde & Kosmos '84, '86 en '87 verkrijgbaar. Die van '88 en '89 onder de nieuwe naam Mens & Wetenschap.

1984 f. 17,50	1988 f. 39,--
1986 f. 25,--	1989 f. 49,--
1987 f. 35,--	Prijzen INclusief verzendkosten.

Hoe bestelt u deze "Mens & Wetenschap" artikelen: door overmaking van het bedrag (is INclusief verzendkosten) op giro 4998215 van Mens en Wetenschap te Huizen-NH. De levertijd is in de regel, na ontvangst van de betaling, 7 dagen. (Prijswijzigingen en wijzigingen in de uitvoering voorbehouden.)